DET

KONGELIGE DANSKE

VIDENSKABERNES SELSKABS SKRIFTER.

FEMTE RÆKKE.

NATURVIDENSKABELIG OG MATHEMATISK

AFDELING.

SJETTE BIND.

MED 3 LITHOGRAPHEREDE OG 20 KOBBERSTUKNE TAVLER.

KJÖBENHAVN.

TRYKT I BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

VED F. S. MUHLE.

1867.

GEODÆTISK INSTITUT

INDHOLD.

Side

Fortegnelse over Selskabets Embedsmænd og øvrige Medlemmer . . . . . V.

A. Colding, De frie Vandspeilsformer i Ledninger med constant Vandføring . . . . . 1.

C. M. Gottsche, De mexikanske Levermosser. Beskrevne efter Prof. Fr. Liebmanns Samling . . . . . 97.

Severin Hertzsprung, Reduction af Maskelynes Iagttagelser af smaa Stjerner, anstillede i Aarene fra 1765 til 1787. . . . . 381.

S. M. Jørgensen, Nogle Analogier mellem Platin og Tin, et Bidrag til Belysning af Kiselsyrens Formel 449.

FORTEGNELSE

OVER

DET KONGELIGE DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS

MEDLEMMER.

OCTOBER 1867.

Præsident.

J. N. Madvig.

Secretair: *J. J. S. Steenstrup.*
Kasserer: *J. Th. Reinhardt.*
Archivar: *J. L. Ussing.*

Kasse-Commissionen.

N. L. Westergaard. *J. C. Hoffmann.* *C. L. Müller.* *J. J. A. Worsaae.*

Revisorer.

L. A. Colding. *H. P. J. J. Thomsen.*

Ordbogs-Commissionen.

N. L. Westergaard. *J. L. Ussing.*

Den meteorologiske Comite.

J. J. S. Steenstrup. *H. L. d'Arrest.* *C. V. Holten.* *J. F. Johnstrup.*

Commissionen for Udgivelsen af et dansk Diplomatarium og Regesta diplomatica.

J. N. Madvig. *C. F. Wegener.*

Indenlandske Medlemmer.

Frederik Christian Sibbern, Dr. phil., Conferentsraad, Professor i Philosophien ved Kjøbenhavns Universitet, Commandeur af Dannebrog og Dannebrogsmand.

Erik Christian Werlauff, Dr. phil., Conferentsraad, Professor i Historien ved Kjøbenhavns Universitet, Storkors af Dannebrog og Dannebrogsmand, Storkors af St. Olafs Orden, Commandeur af Nordstjernen, Commandeur af Egekroneordenen, Ridder af den røde Ørns 3die Klasse og af Æreslegionen.

Peter Wilhelm Lund, Dr. phil., Professor, Ridder af Dannebrog.

Henrik Nicolai Clausen, Dr. theol., Professor i Theologien ved Kjøbenhavns Universitet, Commandeur af Dannebrog.

Christian Georg Nathan David, Dr. phil., Conferentsraad, Chef for det statistiske Bureau, Storkors af Dannebrog og Dannebrogsmand, Ridder af Jernkroneordenen og af den preussiske Kronordens 3die Klasse, Officier af Æreslegionen.

Johan Nicolai Madvig, Dr. phil., Conferentsraad, Professor i Philologien ved Kjøbenhavns Universitet, Underviisningsinspecteur ved de lærde Skoler, Storkors af Dannebrog, Selskabets Præsident.

Henrik Carl Bang Bendz, Dr. med., Etatsraad, Lector ved den kgl. Veterinair- og Landbohøiskole, Ridder af Dannebrog og af Nordstjernen.

Henrik Kröyer, Dr. phil., Professor, Inspecteur ved det zoologiske Museum, Ridder af Æreslegionen.

Hans Larsen Martensen, Dr. theol., Biskop i Sjællands Stift, kongelig Confessionarius, Storkors af Dannebrog og Dannebrogsmand.

Johan Christopher Hoffmann, Oberst, Commandeur af Dannebrog og Dannebrogsmand, Ridder af den svenske Sværdorden, af den russiske Wladimirs-Ordens 4de Kl. og af Stanislaus-Ordenens 3die Kl.

Johannes Japetus Smith Steenstrup, Etatsraad, Professor i Zoologien ved Kjøbenhavns Universitet, Ridder af Dannebrog og Dannebrogsmand, Ridder af Nordstjernen, Selskabets Sekretair.

Rudolph Johannes Frederik Henrichsen, Dr. phil., Professor, Rector ved Odense Cathedralskole, Ridder af Dannebrog og Dannebrogsmand.

Caspar Frederik Wegener, Dr. phil., Conferentsraad, Geheimearchivarius, kgl. Historiograph og Ordenshistoriograph, Storkors af Dannebrog og Dannebrogsmand, Storkors af den græske Frelserens Orden, Commandeur af Nordstjernen og St. Olafsordenen.

Caspar Peter Paludan-Müller, Dr. phil., Professor, Rector ved Nykjøbing Cathedralskole, Ridder af Dannebrog og af Nordstjernen.

Jörgen Christian Schiödte, Professor, extr. Docent i Zoologien ved Kjøbenhavns Universitet og Inspecteur ved dets zoologiske Museum, Ridder af Dannebrog.

Carl Emil Scharling, Dr. theol., Professor i Theologien ved Kjøbenhavns Universitet, Ridder af Dannebrog og Dannebrogsmand.

Christian Thorning Engelstoft, Dr. theol., Biskop i Fyens Stift, Commandeur af Dannebrog og Dannebrogsmand.

Niels Ludvig Westergaard, Professor i de indisk-orientalske Sprog ved Kjøbenhavns Universitet, Ridder af Dannebrog.

Carl Emil Mundt, Dr. phil., Professor.

Johan Louis Ussing, Dr. phil., Professor i Philologien ved Kjøbenhavns Universitet, Ridder af Dannebrog, Selskabets Archivar.

Jens Jacob Asmussen Worsaae, Etatsraad, Directeur for Museet for nordiske Oldsager og for det ethnographiske Museum, Directeur for de antiqvariske Mindesmærkers Bevaring, Ridder af Dannebrog og Dannebrogsmand, Ridder af Stanislausordenens 2den Klasse, af St. Annaordenens 3die Klasse og af Nordstjernen.

Adolph Hannover, Dr. med., Professor.

Carl Christopher Georg Andræ, Geheime-Etatsraad, Directeur for Gradmaalingen, Storkors af Dannebrog og af Frants den Førstes Orden.

Konrad Gislason, Professor i de nordiske Sprog ved Kjøbenhavns Universitet, Ridder af Dannebrog.

Johannes Theodor Reinhardt, Professor, extr. Docent i Zoologien ved Kjøbenhavns Universitet, Inspecteur ved det zoologiske Museum, Ridder af Dannebrog, Selskabets Kasserer.

Ludvig August Colding, Stadsingenieur i Kjøbenhavn, Ridder af Dannebrog.

Carl Ludvig Müller, Lic. theol., Dr. phil., Professor, Directeur for det kongelige Mynt- og Medaille-Cabinet, Antik-Cabinettet og Thorvaldsens Museum, Ridder af Dannebrog, af Nordstjernen og af St. Annaordenens 3die Klasse.

Heinrich Ludvig d'Arrest, Dr. phil., Professor i Astronomien ved Kjøbenhavns Universitet, Ridder af Dannebrog.

Peter Ludvig Panum, Dr. med., Professor i Medicinen ved Kjøbenhavns Universitet, Ridder af Dannebrog.

Frederik Eginhardt Amadæus Schiern, Dr. phil., Professor i Historie ved Kjøbenhavns Universitet, Ridder af Dannebrog og af Leopoldsordenen.

Carl Ferdinand Allen, Dr. phil., Professor i Historie ved Kjøbenhavns Universitet, Ridder af Dannebrog.

Carl Valentin Holten, Professor i Physik ved Kjøbenhavns Universitet, Ridder af Dannebrog og af Nordstjernen.

Hans Peter Jürgen Julius Thomsen, Professor i Chemien ved Kjøbenhavns Universitet.

Adolph Steen, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Kjøbenhavns Universitet, Ridder af Dannebrog.

Peter Godt Thorsen, Professor, Universitetsbibliothekar, Ridder af Dannebrog, af St. Olafsordenen og af Nordstjernen.

Hinrich Johannes Rink, Dr. phil., Inspecteur i Sydgrønland, Ridder af Dannebrog.

Johannes Frederik Johnstrup, Professor i Mineralogie ved Kjøbenhavns Universitet.

Christen Thomsen Barfoed, Professor, Lector i Chemie og Pharmacie ved den kgl. Landbohøiskole, Ridder af Dannebrog.

Johan Martin Christian Lange, Professor, Docent i Botanik ved den kgl. Landbohøiskole.

Anders Sandøe Ørsted, Dr. phil., Professor i Botanik ved Kjøbenhavns Universitet.

Louis Lorenz, Docent ved den kongelige militære Høiskole.

August Michael Ferdinand v. Mehren, Dr. phil., Professor i semitisk-orientalsk Philologie ved Kjøbenhavns Universitet.

Peter Edvard Holm, Dr. phil., extr. Docent i Historie ved Kjøbenhavns Universitet.

Udenlandske Medlemmer

(October 1867).

Flauti, Vincenzo, Professor i Mathematik i Neapel.

Brewster, Sir David, Dr. med., Vicecantsler ved Universitetet i Edinburg.

Herschel, Sir John Frederik Wilhelm, Baronet, Myntdirecteur, Medlem af Videnskabernes Selskab i London.

Hansteen, Christopher, forhen Professor i Astronomien i Christiania, Storkors af Dannebrog.

Twesten, August Detlew, Professor i Theologien i Berlin, Ridder af Dannebrog.

Babbage, Charles, Medlem af det kongelige Videnskabernes Selskab i London.

Pardessus, Jean Marie, Medlem af det franske Institut.

Martius, Karl Friedrich Philip v., Hofraad, Professor i Botaniken i München, Ridder af Dannebrog.

Chevreuil, Michel Eugène, Medlem af det franske Institut, Ridder af Dannebrog.

Hansen, Peter Andreas, Professor og Directeur for det Seeberger Observatorium ved Gotha, Ridder af Dannebrog.

Lyell, Sir Charles, Baronet, Medlem af det kongelige Videnskabernes Selskab i London.

Ehrenberg, Christian Gottfried, Professor i Zoologien ved Universitetet i Berlin.

Weber, Wilhelm, Dr. phil., Professor i Physik ved Universitetet i Leipzig.

Guizot, François, Medlem af det franske Institut, Ridder af Elephanten.

Quetelet, Lambert Adolphe Jacques, Directeur for det astronomiske Observatorium og Secretair ved Videnskabernes Selskab i Brüssel.

Baer, Karl Ernst v., Dr. phil. et med., Medlem af Academiet i Petersborg.

Airy, George Biddel, kongl. Astronom ved Observatoriet i Greenwich, Medlem af det kongelige Videnskabernes Selskab i London.

Dumas, Jean Baptiste, Medlem af det franske Institut, Commandeur af Dannebrog.

Fries, Elias, Professor emer. i Botaniken ved Universitetet i Upsala, Commandeur af Dannebrog.

Olshausen, Justus, Professor, Regjeringsraad i Berlin.

Hildebrand, Bror Emil, kongl. svensk Rigsantiqvar og Garde des Médailles i Stockholm, Ridder af Dannebrog.

Lassen, Christian, Professor i orientalsk Philologie i Bonn.

Ritter, Heinrich, Professor i Philosophien i Göttingen.

Beaumont, Elie de, Secretair ved det franske Institut.

Murchison, Sir Roderick Impey, Directeur for Museet for praktisk Geologie i London, Commandeur af Dannebrog.

Liebig, Justus v., Baron, Professor i Chemien i München.

Nilsson, Sven, Professor emer. i Zoologien i Lund, Commandeur af Dannebrog.

Brunius, Karl Georg, Professor emer. i Philologien i Lund, Ridder af Dannebrog.

Wöhler, Friedrich, Professor i Chemien i Göttingen.

Milne-Edwards, Henri, Medlem af det franske Institut.

Haidinger, Wilhelm Karl, Director for d. k. k. geologiske Rigsanstalt i Wien.

Rose, Gustav, Professor i Mineralogien i Berlin.

Bunsen, Robert Wilhelm, Professor i Chemien i Heidelberg, Ridder af Dannebrog.

Regnault, Henri Victor, Professor, Directeur for Porcellainsfabriken i Sèvres ved Paris.

Owen, Richard, Superintendent over det britiske Museum og Medlem af det kongl. Videnskabernes Selskab i London.

Agassiz, Louis, Professor i Zoologien ved Universitetet i Newhaven i Nord-Amerika.

Sabine, Edward, Generalmajor, Præsident for Royal Society i London.

Daubrée, A., Professor i Mineralogie ved Jardin des plantes i Paris.

Sars, Michael, Dr. phil., Professor i Zoologien i Christiania.

Gottsche, C. M., Dr. med., i Altona.

Behn, Wilhelm Friedrich, Dr. med., Professor i Anatomie og Zoologie i Kiel.

Peters, Christian August Friedrich, Dr. phil., Professor og Directeur for det astronomiske Observatorium i Altona, Ridder af Dannebrog.

Carlsson, Frederik Ferdinand, Professor i Historien ved Upsala Universitet, Chef for Ecclesiastik-Departementet i Stockholm.

Grote, George, Vicecantsler ved Londons Universitet, Professor i Oldtidshistorie ved Royal Academy i London, Medlem af det kongl. Vidensk. Selskab i London.

Styffe, Carl Gustav, Bibliothekar ved Universitetsbibliotheket i Upsala.

Thierry, Amédée, Medlem af det franske Institut.

Vibe, Frederik Ludvig, forhen Professor i Græsk ved Christiania Universitet, Rector ved Cathedralskolen i Christiania.

Chasles, Michel, Medlem af det franske Institut.

Liouville, Joseph, Medlem af det franske Institut.

Duhamel, Jean-Marie-Constant, Medlem af det franske Institut.

Malmsteen, Carl Johan, forhen Professor i Mathematik i Upsala, Landshøvding i Skaraborgs Lehn, Commandeur af Dannebrog.

Broch, Ole Jacob, Dr., Professor i Mathematik i Christiania.

Bernard, Claude, Medlem af det franske Institut.

Edlund, Erik, Dr., Professor i Physik ved det kongelige svenske Vetenskabs Akademie i Stockholm.

Svanberg, Lars Frederik, Professor i Chemie i Upsala.

Hooker, Joseph Dalton, Dr., Directeur for den kongelige botaniske Have i Kew.

De frie Vandspeilsformer

i

Ledninger med constant Vandføring

af

A. Colding.

Med 3 lithographerede Tavler.

Vidensk. Selsk Skr., 5 Række, naturvidensk. og mathem. Afd. 6 B.

Undersøgelse

over

de frie Vandspeilsformer, som kunne danne sig i prismatiske eller cylindriske Vandledninger, naar Vandføringen gjennem hele Ledningens Længde er constant.

Naar en prismatisk eller cylindrisk Vandledning gjennemstrømmes af en constant Vandmængde, der kun deelviis fylder Ledningens Tversnitsareal, saa viser det sig i Reglen, naar Ledningen har en tilstrækkelig Længde, at Vandspeilet paa en vis Strækning flyder parallelt med Ledningens Bund og at følgelig Vandstrømmens Tversnitsareal saavelsom Strømmens Hastighed ere constante paa denne Strækning.

Alle paalidelige Beregninger over Vandføringen ved Hjælp af Ledningens Fald grunde sig paa dette Forhold, og de Forudsætninger, som man sædvanlig gaaer ud fra, naar man vil beregne Vandføringen af en Ledning, hvori Strømmens Vandspeil ikke flyder parallelt med Ledningens Bund, altsaa naar Strømmens Tversnit er ulige stort for de forskjellige Punkter af Ledningen, ere stedse mere eller mindre urigtige, og Resultatet af Beregningen er derfor i samme Grad feilagtigt.

I et tidligere Arbeide over Vandets Bevægelse i lukkede Ledninger, som jeg har meddeelt i Videnskabernes Selskabs Skrifter, 5te Række, 4de Bind, Side 305—348, stillede jeg mig blandt Andet den Opgave, saa vidt muligt at undersøge, om den saakaldte Eytelweinske Formel for Vandets Bevægelse i Ledninger i den Grad kunde ansees for at være paalidelig, at man ved at gaae ud fra denne Formel turde gjøre Regning paa i det Væsentlige at erholde naturtroe Resultater, og jeg kom ved Hjælp af de i den Hensigt udførte Forsøg til den meget tilfredsstillende Overbeviisning, at den Eytelweinske Formel virkelig stemmer saa nøie overeens med Forsøg, at man ikke kan nære nogen Tvivl om, at, uagtet den nævnte Formel theoretisk talt ikke kan gjøre Fordring paa at fremstille Lednings-Modstanden imod Vandets Bevægelse exact, saa fremstiller den dog Loven

paa en saadan Maade i dens Hovedtræk, at man kan være forvisset om, at en Undersøgelse, grundet paa denne Formel, i en mærkelig Grad maa nærme sig til den søgte Sandhed.

Det forholder sig nemlig med den Eytelweinske Formel for Vandets Bevægelse i Ledninger omtrent paa samme Maade, som med de Pambourske Formler for Dampens Virkning i Dampmaskinen; thi disse Formler ere alle udsprungne af Betragtningen af en vis Middelvirkning, som, sat istedetfor den forhaandenværende Virkning, vilde frembringe samme Hovedresultat, som denne. Paa Grund heraf ligger det i Sagens Natur paa den ene Side, at ingen af disse Formler kan gjøre Fordring paa at fremstille Phænomenet i dets inderste Grund, men paa den anden Side ogsaa, at alle disse Formler ere saaledes begrundede i Naturens totale Virkning, at deres Resultater stedse, indtil en vis Grad, maae samstemme med Erfaring.

Alle de omhandlede Formler, saavel den Eytelweinske Formel for Vandets Bevægelse, som de Pambourske Formler for Dampens Bevægelse og Virkning i Dampmaskinen, og alle andre Formler, der dannes efter dette Princip, give derfor, som tidligere bemærket, ligesom en Oversigt over det betragtede Phænomen, og for praktiske Tilfælde kan saadant ofte være aldeles tilstrækkeligt, men de give derimod ingen klar Forestilling om og Indsigt i Virkningens indre Natur og Væsen.

I et tidligere Arbeide over Dampmaskinen har jeg viist*) hvorledes Princippet for Kræfternes Uforgængelighed aabner os en saadan dybere Indsigt i Dampens Virkningsmaade. Jeg har længe været sysselsat med et Forsøg paa at udføre en tilsvarende Undersøgelse over Lovene for Vandets Bevægelse i det Indre af en Strøm; men hidindtil har det ikke lykkedes mig at bringe denne Undersøgelse tilende, og jeg maa derfor endnu i det nærværende Arbeide indskrænke mig til at betragte Vandstrømmen i Overensstemmelse med den Eytelweinske Anskuelse, som med al sin Ufuldstændighed dog er istand til at udbrede et, som det forekommer mig, interessant Lys over den foreliggende Gjenstand.

Naar en Vandstrøm gjennemløber en cylindrisk eller prismatisk Ledning, saa bevæge de enkelte Elementer, hvoraf hele Strømmen bestaaer, sig som bekjendt med en forskjellig Hastighed. Den Eytelweinske Formel for Ledningsmodstanden eller, om man vil, for Vandets Bevægelse i Ledninger, tager imidlertid ikke videre Hensyn til denne indre Bevægelse og Virksomhed i Strømmen, men grunder sig paa den Betragtning, at Totalstrømmen, der er sammensat af en uendelig Mængde elementaire Strømme, uden Forandring i Vandføringen, kan tænkes som en Strøm, hvis Elementer alle bevæge sig med een

*) Vide Selskabets Skrifter, 5te Række, 3die Bind, Side 1—35.

og samme Hastighed og navnlig med en Hastighed, der i Størrelse er ligestor med Middelhastigheden af den sande Strøms enkelte Elementer.

Naar denne Middelhastighed betegnes med v, saa kan Modstanden, som Ledningen udøver imod Vandets Bevægelse, ifølge den Eytelweinske Theori fremstilles ved:

$$ghS = g\alpha . C . \lambda . v^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

idet Ledningsmodstanden for en Længde $= \lambda$ af Ledningen, hvis beskyllede Overflade $= C . \lambda$, antages at have foranlediget et Trykhøidetab $= h$ ved Strømmen, altsaa et Tab i bevægende Kraft $= ghS$, hvor g er Tyngdekraften og S er Strømmens Tversnitsareal; C betegner altsaa Længden af Ledningens beskyllede Omtræk, og α fremstiller en Coefficient, som, for at Ligningen (1) skal kunne være homogen, maa være af Graden $(\div 1)$, da $g\alpha$ skal være et reent Tal. Med Hensyn til Størrelsen α skal jeg endvidere bemærke, at ifølge mine tidligere Forsøg med glasserede Leerrørs-Ledninger, der findes beskrevne i den foran citerede Afhandling, kan denne Størrelse fremstilles som en Function af Strømhastigheden ved følgende Formel:

$$\alpha = 0{,}00005428 + \frac{0{,}00005284}{v} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

naar Ledningen bestaaer af glasserede Rør, hvorimod man for almindelige Støbejerns-Ledninger saavelsom for murede Ledninger maa sætte Modstandscoefficienten $= \frac{4}{3}\alpha$. Er Vandledningen en Flod, en Aa eller lignende, saa vil Modstandscoefficienten være at sætte $= \frac{5}{3}\alpha$ à $\frac{6}{3}\alpha$.

Den Eytelweinske Formel (1) er, som foran bemærket, gjældende, naar Vandstrømmens Tversnitsareal S, og altsaa Strømhastigheden v, er constant for hele Længden λ, men ogsaa kun forsaavidt; thi er Tversnittet af Strømmen variabelt, saa er ogsaa Hastigheden variabel og følgelig Modstanden variabel, og høire Side af (1) bliver da ubestemmelig, saalænge Vandspeilsformen ikke er bestemt. Tænke vi os Ledningen at være lukket, det vil sige dannende et prismatisk eller cylindrisk Rør, da gjælder Formlen (1) i alle Tilfælde, hvor Ledningen er overfyldt, altsaa naar Strømmen udfylder Ledningens hele Tversnitsareal; men er Ledningen derimod ikke aldeles fyldt, saa gjælder Formlen kun for den Deel af Ledningen, gjennem hvilken Vandspeilet har samme Fald, som Ledningen.

I det Efterfølgende ville vi kalde en saadan Strøm, hvis Vandspeil er $\neq$ med Ledningens Retning, en Parallelstrøm, og dens Vandspeil ville vi kalde Parallelstrømmens Vandspeil. Min tidligere Afhandling, om Lovene for Vandets Bevægelse i lukkede Ledninger, var foranlediget ved en Række af Undersøgelser, som bleve foretagne for at komme til Klarhed i det for Praxis vigtige Spørgsmaal om, hvilke Dimensioner og hvilke Fald man bør give saadanne Vandledninger, der skulle tjene til Afledning af Spildevand, altsaa de saakaldte Cloakledninger, og min nærværende Afhandling er ligeledes fremkaldt ved et i sin Tid opstaaet praktisk Spørgsmaal, nemlig Spørgsmaalet om Størrelsen

af den Strømningshastighed, som vil finde Sted i de forskjellige Punkter af en stor cylindrisk Vandledning af henimod $\frac{1}{2}$ Miils Længde, naar denne ligger horizontalt og Vandstanden for begge Ender af samme har ulige Høider over Ledningens Bund.

Behandlingen af denne specielle Opgave førte mig nemlig til forskjellige Resultater af almindelig Interesse, der viste hen paa, at Problemet fortjente en mere omfattende Behandling end den, der fordredes for det specielt foreliggende Tilfælde, og jeg troer, at det saa nogenlunde er lykkedes mig at bringe nyt Lys tilveie i et baade i theoretisk og praktisk Henseende vigtigt Punkt af Hydrauliken, et Punkt, som paa Grund af dets udstrakte Anvendelse ofte er blevet behandlet, men hvis Vanskelighed, saavidt mig bekjendt, hidtil har modstaaet alle Forsøg paa at følge Naturens Traad og afsløre dens Hemmelighed.

I den omtalte Afhandling over Vandets Bevægelse i lukkede Ledninger har jeg paaviist, ved Forsøg med $4^{\text{tom.}}$ og $12^{\text{tom.}}$ Ledninger, hvis Fald varierede mellem 1 : 100 og 1 : 300, at, naar Vandet strømmer igjennem en Ledning fra et Indløbsbassin for Enden af Ledningen, saa sænker Vandspeilet af Strømmen sig, fra Indløbet at regne, mere og mere, skjøndt efterhaanden mindre brat, ned imod Bunden af Ledningen, indtil det tilsidst bliver parallelt med Ledningens Bund, og i bemeldte Afhandling har jeg tillige paaviist ved en Række af Forsøg, som ere angivne under Nr. 40 til 50, hvorledes man indtil en vis Grad kan opstemme Vandet i Afløbsbassinet bag ved Udløbet, uden at Vandføringen forandres. Forsøgene Nr. 59, 74, 77 og 78 sammesteds vise dernæst tydelig nok, at, naar Ledningen har frit Afløb forneden, saa er Strømmens Tversnitsareal paa en Strækning nærmest Udløbet stedse mindre end Ledningens Tversnitsareal, uagtet Ledningen er overfyldt paa den første Deel, og uagtet Strømmen bevæger sig under et Tryk henimod Udløbet; men det er tillige klart af Forsøgene, at Vandspeilet nede ved Udløbet danner en krum Flade, hvis Concavitet vender nedad imod Ledningens Bund, og at Grunden hertil ligger i det frie Fald, hvortil Strømmen nærmede sig ved Udløbet. Disse Vandspeilsformer tilligemed flere andre Former, som viste sig, navnlig naar Ledningen var overfyldt, har jeg fremhævet i den nævnte Afhandling, ligesom jeg ogsaa i almindelige Træk har viist Grunden til deres Forekomst; men det var mig dengang ikke muligt nærmere at bestemme Formen af disse krumme Flader, eiheller at angive, om der ikke foruden disse Vandspeilsformer, som saaledes gave sig tilkjende ved Forsøgene, under andre Omstændigheder endnu vare flere andre Vandspeilsformer mulige, ligesaalidt som jeg dengang kunde indlade mig paa at undersøge de nævnte Vandspeilsformers Forandringer ved andre Heldninger eller under andre Fyldningsgrader af Ledningen.

En nærmere Bestemmelse af alle de frie Vandspeilsformer, som under forskjellige Beliggenheder af Vandledningen og under forskjellige Fyldningsgrader af samme kunne fremtræde, naar Ledningen igjennem sin hele Længde har samme Vandføring, er det, hvorpaa det nærværende Arbeide væsentligt skal gaae ud.

Betragte vi Formlen (1), da see vi let, at Ledningsmodstanden, svarende til hver Qvadrat-Enhed af Strømmens Tversnitsareal, kan fremstilles ved

$$g\alpha\frac{C}{S}\cdot\lambda\cdot v^2,$$

naar Strømmen paa hele Længden λ har et constant Tversnitsareal $= S$; for en uendelig lille Længde $d\lambda$ af Ledningen er Ledningsmodstanden altsaa fremstillet ved

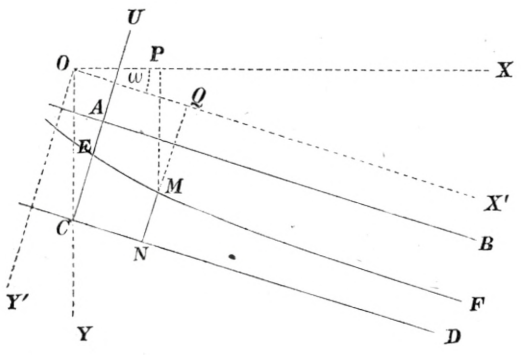
$$g\alpha\frac{C}{S}d\lambda\cdot v^2,$$

hvilket Udtryk for Modstanden er gjældende, hvad enten Vandspeilsformen er plan eller krum; thi for den uendelig lille Længde $d\lambda$ kan man stedse betragte S som constant.

For en Masse-Enhed af Vandstrømmen, hvis Tæthed $= 1$, kan Ledningsmodstanden altsaa stedse fremstilles ved:

$$g\alpha\cdot\frac{C}{S}\cdot v^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Vi ville nu tænke os en hvilkensomhelst cylindrisk eller prismatisk Vandledning at være fremstillet ved hosstaaende Figur, hvor Linien CD betegner Ledningens Bund og Linien AB betegner dens øverste Element, dens Top. Ledningen tænke vi os deelviis fyldt med Vand, som continuerligt strømmer ind og bevæger sig langs igjennem Ledningen fra Venstre til Høire indtil det forlader Ledningen ved dens Udmunding; Strømmens frie Vandspeil, hvis Beliggenhed antages at være permanent og hvis Form og Stilling vi søge, ville vi tænke os fremstillet ved den krumme Linie EMF. Det coordinerte Plan XY ville vi tænke os at være lagt igjennem Ledningens Axe, og, da Ledningen i Reglen er symmetrisk med Hensyn til dette Snit, saa ville vi antage, at XY deler Ledningen i to congruente Halvdele. Tage vi et vilkaarligt Punkt O af Planet XY til Coordinaternes Begyndelsespunkt, saa kunne vi foreløbig vælge den horizontale Linie OX som Abscisse- eller X^{ernes} Axe og den vertikale Linie OY som Ordinat- eller Y^{ernes} Axe, idet begge betragtes som positive; Coordinaterne til et vilkaarligt Punkt M af den søgte Vandspeilslinie ville da kunne fremstilles ved $OP = x$ og $PM = y$; og betegne vi fremdeles den Vinkel XOX', som Ledningens Retning danner med X^{ernes} Axe, ved ω, saa vil Ledningens Fald i positiv Retning kunne udtrykkes ved tg ω. Fælde vi nu en Perpendiculær MN ned paa Ledningens Bund



CD fra det betragtede Punkt M af Vandspeilet, saa vil MN fremstille Strømprofilet svarende til Punktet M af Vandspeilet, og betegne vi endelig den Vinkel, som Vandspeilet i Punktet M danner med Abscisseaxen, ved i, saa seer man let, at den accelererende Kraft, som virker paa de Vanddele, der befinde sig i Strømpofilet MN, kan fremstilles ved

$$g \sin i = g \frac{dy}{\sqrt{dx^2 + dy^2}}$$

Den almindelige Ligning for Vandets Bevægelse i dette Tverprofil af Strømmen vil altsaa, i Overeensstemmelse med hvad jeg i min tidligere Afhandling har udviklet og fremstillet i den derværende Formel (11), for den betragtede cylindriske eller prismatiske Ledning kunne skrives:

$$v\,dv = g\,dy - g\alpha \frac{C}{S} v^2 \cdot \sqrt{dx^2 + dy^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

idet vi for Modstanden imod Vandets Bevægelse, svarende til en Masse-Enhed af Strømmen, benytte den Eytelweinske Function (3).

Det vil imidlertid være beqvemt at transformere Coordinaterne til et andet System af retvinklede Coordinater OX' og OY', nemlig OX' parallel med Ledningens Retning og OY' lodret derpaa, idet vi sætte $OQ = x'$ og $QM = y'$, altsaa

$$\left.\begin{aligned} x &= x' \cos\omega - y' \sin\omega \\ y &= x' \sin\omega + y' \cos\omega \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

Vælge vi dernæst Punktet C til Begyndelsespunkt for et 3die System af retvinklede Coordinater, hvori $CD \neq CX'$ og $CU \neq OY'$, og hvori disse Retninger betragtes som Abscisse- og Ordinat-Axens positive Retning, saa finde vi, idet vi sætte $OC = H$, $CN = \lambda$ og $NM = U$, at

$$x' = H \sin\omega + \lambda, \quad y' = H \cos\omega - U,$$

og naar vi indsætte disse Udtryk i Formlerne (5), erholdes:

$$\left.\begin{aligned} x &= \lambda \cos\omega + U \sin\omega \\ y &= H + \lambda \sin\omega - U \cos\omega \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

Differentieres disse to Ligninger (6), erholdes

$$dx = d\lambda \cos\omega + dU \,.\, \sin\omega$$
$$dy = d\lambda \sin\omega \div dU \,.\, \cos\omega$$

og naar disse Udtryk for dx og dy indsættes i Formlen (4), erholdes let følgende Ligning for Vandets Bevægelse i Ledningen

$$v\,dv = g \sin\omega \,.\, d\lambda - g \cos\omega \,.\, dU - g\alpha \,.\, \frac{C}{S} v^2 \,.\, \sqrt{d\lambda^2 + dU^2} \quad \ldots\ldots \quad (7)$$

Før vi gaae videre, ville vi for Simpelheds Skyld i det Følgende gjøre et Par almindelige Bemærkninger og vedtage nogle tilsvarende Betegnelser, som ville lette Oversigten over Forholdene.

Vi ville da først bemærke, at, naar den betragtede Lednings Form er given, saa vil man stedse kunne tænke sig en anden Ledning, hvis Tversnit er ligedannet med den givne cylindriske eller prismatiske Ledning og forøvrigt af en saadan Størrelse, at en vis bestemt Linie i samme (f. Ex. en vis Diagonal, eller Side o. dsl.) er lig Eenheden, imedens den tilsvarende Linie i den givne Lednings Tversnit har en Længde, som vi ville betegne med δ. Denne tænkte Ledning ville vi i det Følgeude kalde den reducerede Ledning til Forskjel fra den givne Ledning, og det er da indlysende, at en hvilkensomhelst Linie i den givne Lednings Tversnit kan fremstilles som Produktet af δ og den tilsvarende Linie i den reducerede Lednings Tversnit, samt at ethvert Areal i den givne Lednings Tversnit vil kunne udtrykkes som Productet af det tilsvarende Areal i den reducerede Ledning og δ^2.

Naar vi da i det Følgende, for det betragtede Punkt af den reducerede Ledning, betegner Vandstandshøiden over Bunden ved . . . . . u
Tversnitsarealet af Strømmen ved . . . . . s
og Længden af Strømmens Tversnits Omtræk, forsaavidt den berører Ledningen, ved . . c
saa kunne vi fremstille alle de tilsvarende Stykker af den givne Ledning ved Hjælp af følgende Formler:

$$\left.\begin{aligned} U &= \delta \,.\, u \\ S &= \delta^2 \,.\, s \\ C &= \delta \,.\, c \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

hvor u, s og c alle ere rene Tal.

Men dernæst ville vi fremdeles bemærke, at naar en cylindrisk eller prismatisk Vandledning er given, saa vil man stedse kunne betragte Størrelserne s og c, svarende til den reducerede Ledning, som bekjendte Functioner af Vandhøiden u, saa at man i Almindelighed vil kunne sætte

$$\left.\begin{aligned} s &= f(u) \\ c &= F(u) \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (9)$$

hvor baade $f(u)$ og $F(u)$ ere afhængige af Fyldningsgraden i det betragtede Tversnit.

Betegnes nu den givne Lednings Vandføring i Secundet ved q, hvilken Størrelse efter Antagelsen er constant for alle Punkter af Ledningen, saa have vi, i Henhold til hvad her er udviklet,

$$q = v \,.\, \delta^2 \,.\, s \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (10)$$

og ifølge Formlerne (9) finde vi altsaa

$$v = \frac{q}{\delta^2} \cdot \frac{1}{f(u)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (11)$$

Ved derpaa først at qvadrere denne Ligning og senere at differentiere det Udkomne, erholdes:

$$v\,dv = -\frac{q^2}{\delta^5}\cdot\frac{f'(u)}{f(u)^3}\cdot dU \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (12)$$

og naar vi derefter indsætte Udtrykkene for v^2 og $v\,dv$ ifølge Formlerne (11) og (12), i Formlen (7), saa finde vi uden Vanskelighed:

$$\left[g\cos\omega - \frac{q^2 f^1(u)}{\delta^5 f(u)^3}\right] dU = g\sin\omega\,.\,d\lambda - g\alpha\frac{q^2}{\delta^5}\frac{F(u)}{f(u)^3}\cdot\sqrt{d\lambda^2 + dU^2}, \quad \ldots\ldots (13)$$

hvilken Ligning har Formen

$$A\,.\,dU = B\,.\,d\lambda - C\,.\sqrt{d\lambda^2 + dU^2}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

idet

$$\left.\begin{aligned} A &= g\cos\omega - \frac{q^2}{\delta^5}\cdot\frac{f^1(u)}{f(u)^3} \\ B &= g\sin\omega \\ C &= g\alpha\frac{q^2}{\delta^5}\cdot\frac{F(u)}{f(u)^3} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (15)$$

Af Formlen (14) følger

$$A\left(\frac{dU}{d\lambda}\right) - B = -C.\sqrt{1 + \left(\frac{dU}{d\lambda}\right)^2},$$

og ved at qvadrere begge Sider af Ligningen,

$$A^2\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)^2 - 2AB\left(\frac{dU}{d\lambda}\right) + B^2 = C^2 + C^2\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)^2,$$

som ordnet efter Potentser af $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ kan skrives

$$\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)^2 - 2\frac{AB}{A^2 - C^2}\cdot\left(\frac{dU}{d\lambda}\right) + \frac{B^2 - C^2}{A^2 - C^2} = 0.$$

Opløses denne Ligning med Hensyn paa $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ saa finde vi

$$\frac{dU}{d\lambda} = \frac{AB \pm C\sqrt{A^2 + B^2 - C^2}}{A^2 - C^2}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (16)$$

hvor det øverste Fortegn, som er fremkommet derved, at vi have qvadreret Formlen (14), maa forkastes.

Men herved maa endvidere bemærkes, at ifølge Formlerne (15) er

$$\left.\begin{aligned} A^2 + B^2 - C^2 &= g^2 - 2g\cos\omega\frac{q^2}{\delta^5}\frac{f^1(u)}{f(u)^3} + \left(\frac{q^2}{\delta^5 f(u)^3}\right)^2\left(f^1(u)^2 - g^2\alpha^2 F(u)^2\right) \\ A^2 - C^2 &= g^2\cos^2\omega - 2g\cos\omega\frac{q^2}{\delta^5}\frac{f^1(u)}{f(u)^3} + \left(\frac{q^2}{\delta^5 f(u)^3}\right)^2\left(f^1(u)^2 - g^2\alpha^2 F(u)^2\right) \end{aligned}\right\} \quad \ldots (17)$$

og idet vi i det Følgende skulle see, at i Reglen er $g^2\alpha^2 F(u)^2 < 0{,}0001\,.f^1(u)^2$, saa kunne vi med Tilnærmelse sætte:

$$\left.\begin{aligned} \sqrt{A^2+B^2-C^2} &= \sqrt{g^2-2g\cos\omega\frac{q^2}{\delta^5}\cdot\frac{f^1(u)}{f(u)^3}+\left(\frac{q^2}{\delta^5}\cdot\frac{f^1(u)}{f(u)^3}\right)^2} \\ \text{og}\qquad A^2-C^2 &= \left(g\cos\omega-\frac{q^2}{\delta^5}\cdot\frac{f^1(u)}{f(u)^3}\right)^2 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (18).$$

De her fremstillede Formler gjælde aabenbart for alle Heldningsvinkler ω; men i de fleste Tilfælde, hvormed vi i Reglen ville have at gjøre, er Ledningens Fald saa lille, at vi tilnærmelsesviis have $\cos\omega = 1$ og uden mærkelig Feil kunne sætte $(g\cos\omega)^2$ istedetfor g^2 i den første Formel (18); foretage vi denne Substitution, saa finde vi

$$\sqrt{A^2+B^2-C^2} = g\cos\omega - \frac{q^2}{\delta^5}\cdot\frac{f^1(u)}{f(u)^3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (19).$$

Indsættes dernæst Værdierne for A, B, C, (A^2-C^2) og $\sqrt{A^2+B^2-C^2}$, ifølge Formlerne (15), (18) samt (19), i Formlen (16), saa finde vi let, at Ligningen for Vandets Bevægelse i cylindriske og prismatiske Leduinger, hvis Fald ikke er større, end at $\cos\omega$ falder meget nær ved 1, kan skrives

$$\frac{dU}{d\lambda} = g\alpha\cdot\frac{\sin\omega-\frac{\alpha q^2}{\delta^5}\cdot\frac{F(u)}{f(u)^3}}{g\alpha\cos\omega-\frac{\alpha q^2}{\delta^5}\cdot\frac{f^1(u)}{f(u)^3}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (20)$$

Denne Formel er, som vi have seet, kun tilnærmelsesviis rigtig; thi den forudsætter, deels at $\cos\omega$ er meget nær lig 1, deels at Forholdet $g\alpha\cdot\frac{F(u)}{f^1(u)}$ er en saa lille Brøk, at den kan udelades i Sammenligning med Eenheden. Med Hensyn til den første Betingelse, skal jeg blot bemærke, at, selv naar Ledningen har et saa stort Fald, at $\mathrm{tg}\,\omega = \frac{1}{4}$, saa er endnu $\cos\omega$ meget nær ved 1, nemlig $= 0{,}97$, og med Hensyn til den sidste Betingelse skal jeg tilføie, at den lille Feil vi begaae ved at betragte Forholdet $g\alpha\cdot\frac{F(u)}{f^1(u)}$, som forsvindende imod 1, yderligere formindskes derved, at vi have sat $g\cos\omega$ istedetfor g i den første Formel (17); men det Væsentlige er, at i alle de Tilfælde, hvor der i Reglen vil blive Tale om at bestemme Vandspeilets Form, kan man uden mærkelig Feil betragte Formlen (20) som fuldkommen correct.

Af Formlen (20) følger, idet vi for U indsætte dens Værdi ifølge (8), at

$$g\alpha\cdot d\lambda = \delta\cdot\frac{g\alpha\cos\omega-\frac{\alpha q^2}{\delta^5}\cdot\frac{f^1(u)}{f(u)^3}}{\sin\omega-\frac{\alpha q^2}{\delta^5}\cdot\frac{F(u)}{f(u)^3}}\cdot du \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (21)$$

hvorved det maa erindres, at α i Virkeligheden er en Function af Hastigheden ifølge Formlen (2); men tillige bemærkes, at ved de sædvanlig forekommende Ledninger vil Strømhastigheden sjelden variere saa betydeligt i de forskjellige Punkter af samme Ledning,

at man ikke tilnærmelsesviis og i Reglen uden stor Feil kan integrere Formlen (21) under den Forudsætning, at α er constant for hele Længden; og hvis man i noget Tilfælde skulde nære Tvivl om, at den derved begaaede Feil kan overskride de tilladelige Feils Grændser, saa vil det naturligviis stedse være muligt at integrere imellem saa snævre Grændser, at den begaaede Feil bliver forsvindende.

Til Oversigt over den Maade, hvorpaa Coefficienten α og Produktet $g\alpha$ variere med Strømhastigheden v, tjener efterfølgende Tabel 1, hvori jeg for en Række Værdier af v har angivet de tilsvarende Værdier af α og $g\alpha$ for glasserede Rør, for Støbejerns og Muurværks Ledninger, og for naturlige Kanaler, Aaer, Floder o. desl.

Tabel 1.

v i Fod pr. Sec.	Glasserede Rør.		Støbejerns- og Muurværks-Ledninger.		Naturlige Vandløb.	
	α	$g\alpha$	α	$g\alpha$	α	$g\alpha$
0,25	0,000266	0,0083	0,000355	0,0111	0,000443 à 0,000532	0,0137 à 0,0166
0,33	0,000213	0,0066	0,000284	0,0088	0,000355 à 0,000426	0,0110 à 0,0132
0,50	0,000160	0,0050	0,000213	0,0067	0,000266 à 0,000320	0,0083 à 0,0100
0,75	0,000126	0,0039	0,000168	0,0052	0,000210 à 0,000252	0,0065 à 0,0078
1,00	0,000107	0,0033	0,000143	0,0044	0,000178 à 0,000214	0,0055 à 0,0066
1,25	0,000097	0,0030	0,000129	0,0040	0,000161 à 0,000194	0,0050 à 0,0060
1,50	0,000090	0,0028	0,000120	0,0037	0,000150 à 0,000180	0,0046 à 0,0056
1,75	0,000085	0,0026	0,000113	0,0035	0,000141 à 0,000170	0,0043 à 0,0052
2,00	0,000081	0,0025	0,000108	0,0033	0,000135 à 0,000162	0,0041 à 0,0050
2,5	0,000075	0,0024	0,000100	0,0032	0,000125 à 0,000150	0,0039 à 0,0048
3,0	0,000072	0,0022	0,000096	0,0029	0,000120 à 0,000144	0,0037 à 0,0046
4,0	0,000068	0,0021	0,000091	0,0028	0,000110 à 0,000136	0,0035 à 0,0042
10,0	0,000060	0,0019	0,000080	0,0025	0,000100 à 0,000120	0,0031 à 0,0038
∞	0,000054	0,0017	0,000072	0,0023	0,000090 à 0,000108	0,0028 à 0,0034

Af denne Tabel vil det være indlysende, at det egentlig kun er for Vandledninger med en meget lille Strømhastighed, hvor der kan være Tale om at begaae nogen mærkelig Feil ved under Integrationen af Formlen (21) at betragte α og $g\alpha$ som constante, og da der kun meget sjelden vil blive Spørgsmaal om at bestemme Vandspeilsformen i Ledninger, hvori Strømmen har en meget ringe Hastighed, saa er det indlysende, at vi i Reglen kun begaae en ringe Feil, naar vi for α og $g\alpha$ tage de constante Værdier, som svare til Strømmens Middelhastighed.

Integreres Formlen (21) imellem Grændser $u = u_0$ og $u = u$, idet α betragtes som constant, saa erholdes

$$g\alpha \,.\, \lambda = \delta \,.\, \int_{u_0}^{u} \frac{g\alpha \cos \omega - \frac{\alpha q^2}{\delta^5} \cdot \frac{f^1(u)}{f(u)^3}}{\sin \omega - \frac{\alpha q^2}{\delta^5} \cdot \frac{F(u)}{f(u)^3}} \,.\, du \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (22)$$

Heraf lære vi, at, naar Integrationen tænkes udført, og Vandhøiderne over Ledningens Bund, u og u_0, ere givne, samt naar vi tilmed kjende den imellem disse to Punkter liggende Længde af Ledningen, λ, saa kunne vi af disse bekjendte Størrelser beregne Vandføringen q, og efter at denne er funden, vil (22), som en Ligning imellem λ og u, fremstille Ligningen for det søgte Vandspeil.

Med Hensyn paa de to Functioner af Ledningens Fyldningsgrad, som indgaae i de tre sidste Formler, og som ere betegnede ved $\frac{f^1(u)}{f(u)^3}$ og $\frac{F(u)}{f(u)^3}$ ville vi bemærke, at, naar vi for Kortheds Skyld sætte

$$\frac{f^1(u)}{f(u)^3} = \psi \quad \text{og} \quad \frac{F(u)}{f(u)^3} = \varphi \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (23)$$

saa have vi stedse $\psi \gtreqless \varphi$ for alle mulige Fyldningsgrader af Ledningen, hvilket ganske simpelt godtgjøres derved, at vi kunne bevise, at for den reducerede Ledning er $f^1(u)$ enten ligestor eller mindre end $F(u)$. For at bevise dette, bemærkes, at for en hvilkensomhelst Tversnitsform af den reducerede Ledning betegner $f^1(u)\,du$ den Tilvæxt, som Strømmens Tversnitsareal erholder derved, at λ faaer Tilvæxten $d\lambda$, og $f^1(u)$ fremstiller altsaa Vandspeilets Brede i den reducerede Ledning svarende til Vandhøiden u; men da Breden $f^1(u)$ stedse er ligestor eller mindre end den beskyllede Contour af Ledningens Tversnitsareal, som er fremstillet ved $F(u)$, saa er dermed beviist, at $\psi \gtreqless \varphi$.

Naar vi nu indføre Størrelserne φ og ψ, der altsaa alene ere Functioner af Ledningens Fyldningsgrad, saa kan Formlen (21) skrives simplere saaledes:

$$g\alpha \,.\, d\lambda = \delta \cdot \frac{g\alpha \cos\omega - \frac{\alpha q^2}{\delta^5} \cdot \psi}{\sin\omega - \frac{\alpha q^2}{\delta^5} \cdot \varphi} \cdot du \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (24)$$

og Problemet om de frie Vandspeilsformer kan altsaa i det Væsentlige betragtes som reduceret til det, at integrere Ligningen (24) for de forskjellige Classer af Tilfælde, som man vil undersøge.

Hermed ville vi nu strax i Almindelighed bemærke, at Formlen (24) kan skrives under følgende Form:

$$\frac{dU}{d\lambda} = g\alpha \cdot \frac{\frac{\sin\omega}{\alpha} \cdot \frac{\delta^5}{q^2} - \varphi}{g\cos\omega \cdot \frac{\delta^5}{q^2} - \psi} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (25)$$

hvoraf sees, at, hvorledes Vandledningens Tversnitsform end maatte være, saa er Vandspeilet parallelt med Ledningens Bund, naar $\varphi = \varphi_p$, idet

$$\varphi_p = \frac{\sin\omega}{\alpha} \cdot \frac{\delta^5}{q^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (26)$$

samt at λ er et Maximum eller et Minimum, naar $\psi = \psi_m$, idet

$$\psi_m = g\cos\omega \cdot \frac{\delta^5}{q^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (27)$$

Naar vi for Størrelsen φ indsætte dens Værdi, ifølge Formlen (23), saa kan Ligningen $\varphi = \varphi_p$ skrives:

$$\frac{F(u)}{f(u)^3} = \frac{\sin\omega}{\alpha} \cdot \frac{\delta^5}{q^2}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (28)$$

som, idet vi indsætte Værdierne for $F(u)$ og $f(u)$ ifølge (8) og (9), kan fremstilles

$$\sin\omega = \alpha \cdot q^2 \cdot \frac{C}{S^3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (29)$$

og heri gjenkjende vi let den almindelige Ligning for Vandets Bevægelse i en hvilkensomhelst prismatisk eller cylindrisk Ledning, hvori Vandspeilet flyder parallelt med Ledningens Bund.

Indsætte vi dernæst Værdien for ψ ifølge (23), saa kan Ligningen $\psi = \psi_m$ fremstilles under følgende Form:

$$\frac{f^1(u)}{f(u)^3} = g\cos\omega \cdot \frac{\delta^5}{q_2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (30)$$

hvoraf sees, at, naar Ledningen har saa lille et Fald, at vi uden mærkelig Feil kunne sætte $\cos\omega = 1$, saa vil Vandføringen q kun afhænge af Ledningens Tversnitsform samt af Vandhøiden i det Punkt af Ledningen, hvor λ er et Maximum eller et Minimum, d. v. s., af Vandhøiden i en af Ledningens Mundinger, og navnlig saaledes, at Indløbsaabningen svarer til Minimum og Udløbsaabningen til Maximum af λ, naar λ er positiv, medens Indløbsaabningen svarer til Maximum af λ og Udløbsaabningen til Minimum af λ, naar denne er negativ.

Indføre vi Størrelserne φ_p og ψ_m i Formlen (25), saa kan denne Formel skrives

$$\frac{dU}{d\lambda} = g\alpha \cdot \frac{\varphi_p - \varphi}{\psi_m - \psi} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (31)$$

og naar vi da fremdeles sætte

$$(\varphi_p - \varphi)\frac{d\psi}{du} - (\psi_m - \psi)\frac{d\varphi}{du} = T \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (32)$$

saa finde vi let

$$\frac{d^2\lambda}{du^2} = -\frac{\delta}{g\alpha}\frac{T}{(\varphi_p - \varphi)^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (33)$$

hvoraf følger, at λ er et Maximum for $\psi = \psi_m$, dersom λ og $T = (\varphi_p - \varphi)\frac{d\psi}{du}$ have samme Fortegn, og et Minimum, dersom de have modsatte Fortegn. Men deraf følger atter, at naar $T = (\varphi_p - \varphi)\frac{d\psi}{du}$ er positiv for $\psi = \psi_m$, saa maales Vandhøiden U_m, svarende til $\psi = \psi_m$, i Udmundingen af Ledningen, hvorimod denne Vandhøide maales i Indmundingen af Ledningen, naar $T = (\varphi_p - \varphi)\frac{d\psi}{du}$ er negativ. Ved at differentiere Ligningen (31) finde vi fremdeles

$$\frac{d^2U}{d\lambda^2} = \frac{g\alpha}{\delta} \cdot \frac{T \cdot \frac{dU}{d\lambda}}{(\psi_m - \psi)^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (34)$$

og det vil da være let tillige at bestemme Vandspeilets Krumningsradius γ for et hvilketsomhelst Punkt, hvis Coordinater ere λ og U; thi indsætte vi Værdierne for $\frac{dU}{d\lambda}$ og $\frac{d^2U}{d\lambda^2}$ i den velbekjendte Formel

$$\gamma = -\frac{\left[1 + \left(\frac{dU}{d\lambda}\right)^2\right]^{\frac{3}{2}}}{\frac{d^2U}{d\lambda^2}}$$

saa finde vi Krumningsradius fremstillet ved

$$\gamma = \pm \frac{\delta}{(g\alpha)^2} \cdot \frac{[(\psi_m - \psi)^2 + (g\alpha)^2 (\varphi_p - \varphi)^2]^{\frac{3}{2}}}{T(\varphi_p - \varphi)}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (35)$$

hvori Fortegnet vælges saaledes, at γ bliver negativ eller positiv, eftersom Vandspeilet er convext eller concavt imod Ledningens Bund.

Da dernæst Vanddybden U bestandig er positiv, saa er det indlysende, at Vandspeilet er concavt imod Bunden af Ledningen, naar T og $\frac{dU}{d\lambda}$ have samme Fortegn, convext, naar T og $\frac{dU}{d\lambda}$ have modsatte Fortegn, og det er fremdeles indlysende, at Vandspeilet har et Inflexionspunkt, naar $T = 0$, eller, hvad der ifølge Formlerne (31) og (32) er det samme,

naar

$$\frac{dU}{d\lambda} = g\alpha \cdot \frac{\left(\frac{d\varphi}{du}\right)}{\left(\frac{d\psi}{du}\right)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (36)$$

Prismatiske Vandledninger.

Rectangulære Ledninger.

Iblandt de prismatiske Vandledninger, hvis Tversnit selvfølgelig er en Polygon, ville vi nærmere betragte den særegne Klasse, der har et rectangulært Tversnit, og vi ville da navnlig tænke os Ledningen saaledes stillet, at det 4-sidede Prismes ene Sideflade danner Ledningens Bund og at de to hosliggende Sideflader ere lodrette Planer af ubegrændset Høide.

For den reducerede Ledning, svarende til den saaledes givne rectangulære Ledning, ville vi tænke os Breden $= 1$, samt at Vandhøiden over Ledningens Bund i et vilkaarligt Punkt er $= u$, idet vi antage, at Breden af den givne Ledning er $= \delta$. Vi finde da Strømmens Tversnitsareal s for den reducerede Ledning fremstillet ved:

$$s = f(u) = u, \text{ altsaa } f'(u) = 1,$$

samt c eller den beskyllede Contour for samme Tversnitsareal udtrykt ved

$$c = F(u) = 1 + 2u,$$

og dersom vi antage, at Vandstrømmens Brede er meget stor i Sammenligning med Vandhøiden over Ledningens Bundplan, saa kunne vi uden mærkelig Feil sætte

$F(u) = 1$. Som en Følge heraf finde vi

$$\varphi = \psi = \frac{1}{u^3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (37)$$

Indsættes denne Værdi for φ og ψ i Formlen (24) erholdes

$$g\,\alpha\,d\lambda = \delta \cdot \frac{g\alpha\,\cos\omega \cdot u^3 - \frac{\alpha q^2}{\delta^5}}{\sin\omega \cdot u^3 - \frac{\alpha q^2}{\delta^5}} \cdot du \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (38).$$

Naar vi nu, idet vi gaae over til at integrere denne Ligning, vedtage at betegne Parallelstrømmens Vanddybde i den givne Ledning ved U_p og Parallelstrømmens Vanddybde i den reducerede Ledning ved u_p, saa haves ifølge Formlerne (8), (23), (28) og (37)

$$Up = \sqrt[3]{\frac{\alpha}{\sin\omega} \cdot \left(\frac{q}{\delta}\right)^2}, \quad u_p = \sqrt[3]{\frac{\alpha \cdot q^2}{\sin\omega \cdot \delta^5}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (39)$$

og naar Integrationen af Ligningen (38) derefter udføres, saa finde vi Ligningen for det søgte Vandspeil fremstillet ved følgende Formel:

$$g\,\alpha \cdot \lambda = \text{Const.} + \frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} \cdot U + \left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} - 1\right)\frac{U_p}{3}\left[\operatorname{Log}\frac{u - u_p}{\sqrt{u^2 + uu_p + u_p^2}} \div \sqrt{3} \cdot \operatorname{arc}\left(\operatorname{tg} = \frac{u + \frac{u_p}{2}}{\sqrt{3} \cdot \frac{u_p}{2}}\right)\right] \quad (40)$$

hvor Log betegner den naturlige Logarithme.

Af denne Formel see vi først, at, hvis den betragtede Vandstrøm i noget Punkt har en Dybde $U > U_p$, saa maa Vandspeilet heelt og holdent ligge saaledes, at man for et hvilketsomhelst Punkt af samme har $U \gtrless U_p$; thi enhver Værdi af $U < U_p$ vilde da gjøre λ imaginær; og paa samme Maade sees det fremdeles, at, hvis Strømmens Vanddybde i noget Punkt er mindre end Parallelstrømmens Vanddybde U_p, saa maa ogsaa Vanddybden for alle andre Punkter af Strømmen være ligestor eller mindre end U_p. Formlen (40) omfatter saaledes to særskilte Classer af Tilfælde, der begge ere mulige hver for sig, men samtidigt ere umulige for een og samme Strøm. Den ene af disse Classer omfatter altsaa de Tilfælde, hvor $U \gtrless U_p$, og den anden de Tilfælde, hvor $U \lessgtr U_p$.

Sætte vi nu for Simpelheds Skyld

$$U = n \cdot U_p \text{ og } u = n \cdot u_p \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (41)$$

samt

$$\frac{1}{3}\left[\operatorname{Log}\frac{\pm(n-1)}{\sqrt{n^2 + n + 1}} - \sqrt{3} \cdot \operatorname{arc}\left(\operatorname{tg} = \frac{2n+1}{\sqrt{3}}\right)\right] = \triangle\, n, \quad \ldots\ldots \quad (42)$$

hvor Tegnet under Logarithmen vælges saaledes, at $\triangle n$ stedse bliver reel, altsaa $+$, naar $n > 1$, og $\div$, naar $n < 1$, saa finde vi let, at Formlen (40) kan skrives

$$\lambda - \lambda_0 = \frac{U_p}{g\alpha}\left[\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega}(n - n_0) + \left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} - 1\right)(\triangle n - \triangle n_0)\right] \quad \ldots\ldots\ldots (43)$$

idet vi antage Vanddybden i den reducerede Ledning lig u_0 for en Afstand $\lambda = \lambda_0$.

Antage vi fremdeles, at den vertikale Afstand fra Horizontalplanet xz til det Punkt af Vandspeilet, hvis Coordinater ere λ_0 og U_0, er fremstillet ved y_0, saa finde vi, ifølge den sidste af Formlerne (6), ved at bortelimineere Constanten H, at Vandspeilets Sænkning paa Længden $(\lambda \div \lambda_0)$ kan fremstilles ved:

$$y - y_0 = \sin\omega \,.\, (\lambda - \lambda_0) - \cos\omega \,.\, (U - U_0)$$

og naar vi heri indsætte Udtrykket for $(\lambda - \lambda_0)$ ifølge (43), erholdes følgende simple Ligning til Bestemmelse af denne Sænkning, nemlig

$$(y - y_0) = U_p \,.\, \frac{g\alpha\cos\omega - \sin\omega}{g\alpha} \cdot (\triangle n - \triangle n_0) \quad \ldots\ldots\ldots (44)$$

Af denne Ligning see vi først, at Sænkningen er lig Nul, det vil sige, at Vandspeilet af den betragtede Strøm er horizontalt og Vandføringen $q = 0$, naar $\operatorname{tg}\omega = g\alpha$, hvis vi ikke samtidigt have $\triangle n = \infty$, altsaa $n = 1$, og følgelig $u = u_p$. Finder der altsaa Strømning Sted igjennem en Ledning, som har et saadant Fald, at $\operatorname{tg}\omega = g\alpha$, saa vil Strømmens Vandspeil stedse være parallelt med Ledningens Bund lige fra Begyndelsen til Enden af Ledningen. Af Formlerne (43) og (44) fremgaaer, hvad der ogsaa følger ligefrem af Sagens Natur, at, naar $\operatorname{tg}\omega = g\alpha$ og $u = u_p$, altsaa $\triangle n = \infty$, saa ere baade $(\lambda - \lambda_0)$ og $(y - y_0)$ ubestemte, naar de betragtes som Functioner af u.

Ved Hjælp af Formlerne (43) og (44) vil det, som vi i det Følgende skulle see, være muligt at løse de forskjellige Opgaver, som kunne forekomme ved rectangulære Ledninger, hvis Brede er saa stor imod Vandstrømmens Dybde, at vi kunne see bort fra Sidevæggenes Indflydelse paa samme. Men selv i saadanne Tilfælde, hvor Sidevæggene udøve en kjendelig Modstand, vil det ikke være vanskeligt at corrigere Resultatet med Hensyn derpaa.

Til Lettelse ved forekommende Beregninger har jeg ifølge Formlen (42) bestemt Værdierne af $\triangle n$ for en Række af Værdier af n og derved erholdt de sammensvarende Værdier af n og $\triangle n$, som findes angivne i den efterfølgende Tabel 2.

Tabel 2,

beregnet for rectangulære Vandledninger, der have Fald i Strømmens Retning.

n	$\div \triangle n$	n	$\div \triangle n$	n	$\div \triangle n$	n	$\div \triangle n$	n	$\div \triangle n$
0,00	0,30	0,72	1,10	1,40	1,21	2,10	1,027	2,80	0,970
0,02	0,32	0,74	1,13	1,42	1,20	2,12	1,025	2,82	0,969
0,04	0,34	0,76	1,16	1,44	1,19	2,14	1,022	2,84	0,968
0,06	0,36	0,78	1,20	1,46	1,18	2,16	1,020	2,86	0,967
0,08	0,38	0,80	1,24	1,48	1,17	2,18	1,018	2,88	0,966
0,10	0,40	0,82	1,28	1,50	1,16	2,20	1,016	2,90	0,965
0,12	0,42	0,84	1,33	1,52	1,15	2,22	1,014	2,92	0,964
0,14	0,44	0,86	1,38	1,54	1,14	2,24	1,012	2,94	0,963
0,16	0,46	0,88	1,44	1,56	1,13	2,26	1,010	2,96	0,962
0,18	0,48	0,90	1,50	1,58	1,125	2,28	1,008	2,98	0,961
0,20	0,50	0,92	1,60	1,60	1,120	2,30	1,006	3,00	0,960
0,22	0,52	0,94	1,70	1,62	1,115	2,32	1,004	3,02	0,959
0,24	0,54	0,96	1,85	1,64	1,110	2,34	1,002	3,04	0,959
0,26	0,56	0,98	2,10	1,66	1,105	2,36	1,000	3,06	0,958
0,28	0,58	0,99	2,35	1,68	1,100	2,38	0,999	3,08	0,957
0,30	0,60	1,00	∞	1,70	1,095	2,40	0,997	3,10	0,956
0,32	0,62	1,01	2,36	1,72	1,090	2,42	0,996	3,12	0,955
0,34	0,64	1,02	1,96	1,74	1,085	2,44	0,994	3,14	0,955
0,36	0,67	1,04	1,80	1,76	1,080	2,46	0,993	3,16	0,954
0,38	0,69	1,06	1,70	1,78	1,075	2,48	0,991	3,18	0,953
0,40	0,71	1,08	1,63	1,80	1,070	2,50	0,990	3,20	0,952
0,42	0,73	1,10	1,59	1,82	1,067	2,52	0,989	3,22	0,952
0,44	0,75	1,12	1,53	1,84	1,063	2,54	0,987	3,24	0,951
0,46	0,78	1,14	1,49	1,86	1,060	2,56	0,986	3,26	0,950
0,48	0,80	1,16	1,45	1,88	1,057	2,58	0,984	3,43	0,945
0,50	0,82	1,18	1,42	1,90	1,053	2,60	0,983	3,60	0,940
0,52	0,84	1,20	1,40	1,92	1,050	2,62	0,981	3,90	0,935
0,54	0,87	1,22	1,37	1,94	1,047	2,64	0,980	4,20	0,930
0,56	0,89	1,24	1,35	1,96	1,045	2,66	0,979	4,60	0,925
0,58	0,91	1,26	1,33	1,98	1,042	2,68	0,978	5,00	0,920
0,60	0,94	1,28	1,30	2,00	1,040	2,70	0,976	6,00	0,918
0,62	0,96	1,30	1,28	2,02	1,037	2,72	0,975	7,00	0,916
0,64	0,99	1,32	1,27	2,04	1,035	2,74	0,974	8,00	0,914
0,66	1,02	1,34	1,25	2,06	1,032	2,76	0,972	9,00	0,912
0,68	1,04	1,36	1,24	2,08	1,030	2,78	0,971	10,00	0,910
0,70	1,07	1,38	1,22	2,10	1,027	2,80	0,970	∞	0,905
0,72	1,10	1,40	1,21						

Jeg vil nu forsøge at classificere de forskjellige Vandspeilsformer, som kunne fremtræde ved de omhandlede rectangulære Ledninger, samt at belyse Anvendelsen af de fundne Formler ved specielle Exempler.

Af det tidligere Anførte vil det være klart, at de forskjellige Vandspeilsformer dele sig i to Hovedclasser, nemlig i de Former, for hvilke Vanddybden $u < u_p$ og de for hvilke Vanddybden $u > u_p$. Men da det fremdeles er let at see, at man for ethvert af disse Tilfælde kan have enten $g\alpha < \operatorname{tg}\omega$ eller $g\alpha > \operatorname{tg}\omega$, saa deler Undersøgelsen sig naturligt i en Undersøgelse af følgende fire forskjellige Tilfælde, som vi nu efterhaanden ville nærmere betragte hver for sig.

I.	Tilfælde, hvor	$n < 1$	og $\operatorname{tg}\omega > g\alpha$
II.	—	$n < 1$	og $\operatorname{tg}\omega < g\alpha$
III.	—	$n > 1$	og $\operatorname{tg}\omega > g\alpha$
IV.	—	$n > 1$	og $\operatorname{tg}\omega < g\alpha$

Betragte vi det første af disse fire Tilfælde, da see vi strax, ifølge Tabel 2, at $\triangle n$ er negativt aftagende fra $-\infty$ til $-0{,}3$, naar n aftager fra 1 til Nul, og fremdeles at, da baade $\left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} - 1\right)$ og $\triangle n$ ere bestandig negative, saa er Størrelsen

$$\frac{U_p}{g\alpha}\left[\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega}n + \left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} \div 1\right)\triangle n\right]$$

bestandig positiv og aftagende fra ∞ til $0{,}3 \cdot \left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} - 1\right)\frac{U_p}{g\alpha}$, naar n aftager fra 1 til Nul. Tage vi altsaa det Punkt af Ledningen, hvortil der svarer $n_0 = 0$ og $\triangle n_0 = -0{,}3$, til Coordinaternes Begyndelsespunkt, det vil sige, sætte vi $\lambda_0 = 0$, saa vil Formlen (43) kunne skrives

$$\lambda = \frac{U_p}{g\alpha}\left[\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega}.n + \left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} - 1\right)(\triangle n + 0{,}3)\right] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (45)$$

hvoraf fremgaaer, at λ voxer fra Nul i det Uendelige, naar n voxer fra Nul til 1.

Da vi nu have seet i det Foregaaende, at $u = u_p$ fremstiller Ligningen for Parallelstrømmens Vandspeil, og da u først bliver lig u_p for $n = 1$, saa vil det være klart, ifølge Formlen (45), at Vandspeilet først fuldstændigt bliver parallelt med Ledningens Bund for $\lambda = \infty$, altsaa i en uendelig stor Afstand fra Coordinaternes Begyndelsespunkt; men ved at betragte Tabel 2 noget nærmere, vil man tillige let overbevise sig om, at Afvigelsen fra det virkelige parallele Vandspeil allerede kun beløber sig til 0,01 af Parallelstrømmens Vanddybde u_p for et Punkt af Ledningen, hvori $n = 0{,}99$ og $\triangle n = -2{,}35$, og hvis Afstand fra Begyndelsespunktet er let at beregne ved Hjælp af Formlen (45).

Antage vi som Exempel, at Ledningen har et Fald, bestemt ved $\operatorname{tg}\omega = 0{,}008$, at

Ledningen er udført af Muurværk og at Strømmens Middelhastighed er saadan, at vi kunne sætte $g\alpha = 0{,}003$, saa finde vi ifølge Formlen (39)

$$\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} = 0{,}375 \text{ og } U_p = 0{,}23 \cdot \left(\frac{q}{\delta}\right)^{\frac{2}{3}};$$

indsætte vi disse Værdier i Formlen (45) tilligemed $n = 0{,}99$ og $\triangle n = -2{,}35$, saa finde vi Afstanden til det Punkt af Vandspeilet, hvis Høide over Bunden af Ledningen ikke afviger mere fra Parallelstrømmens Vandspeil end $0{,}0023 \left(\frac{q}{\delta}\right)^{\frac{2}{3}}$, at være

$$\lambda = 119{,}5 \cdot \left(\frac{q}{\delta}\right)^{\frac{2}{3}},$$

som altsaa er 520 Gange større end Parallelstrømmens Vanddybde.

Den heromhandlede Vandspeilsform svarer aabenbart til en Strøm, der træder ind i Ledningen med en stor Begyndelseshastighed, som paa Grund af Ledningsmodstanden efterhaanden taber sig, indtil Strømmens Hastighed tilsidst er reduceret til den, som svarer til Ledningens Fald, og Betingelsen for denne Vandspeilsforms Fremkomst vil derfor være tilstede, naar Ledningens Fald eller $\operatorname{tg}\omega > g\alpha$, og Vandet strømmer ind i Ledningen fra et Indløbsbassin, hvori det staaer opstemmet til en given Høide over Vandledningens Bund, samt naar Indløbet til Ledningen lukkes deelviis ved et Stigbord, hvis nederste Kant er horizontal, og navnlig til en saadan Grad, i Forhold til Trykhøiden i Indløbsbassinet, at den indstrømmende Vandmængde bliver ligestor med Ledningens Vandføring under Parallelstrømmen, med Dybden U_p. Kommer Vandet ind i Ledningen med en uendelig stor Hastighed, f. Ex. fra Bunden af et Indløbsbassin, hvori Vandet tænkes opstemmet til en uendelig stor Høide, saa kan Tversnitsarealet af Stigbordsaabningen naturligviis kun være uendelig lille, saafremt Ledningen ikke skal overfyldes, og i et saadant Tilfælde vilde man altsaa erholde den fuldstændige Vandspeilsform, som er angivet paa Plan I. ved Fig. 1, hvor CD og CU betegne de coordinerte Axer og $CEMF$ betegner Vandspeilet. Er baade Trykhøiden og Indstrømningshastigheden endelige Størrelser, saa bliver Strømmens Form endnu den samme, kun med den Forskjel, at en vis Længde $CG = \lambda_0$, hvis Størrelse kan beregnes ifølge Formlen (45), bortfalder.

Havde man t. Ex. ved det nys betragtede specielle Tilfælde havt opgivet, at i Stigbordsaabningen var $EG = 0{,}5 \cdot U_p$, saa vilde man have havt $n_0 = 0{,}5$, og ifølge Tab. 2 $\triangle n_0 = \div 0{,}82$, hvorefter vi, afseet fra Contractionen i Stigbordsaabningen, vilde have fundet Længden $CG = \lambda_0 = 39{,}5 \left(\frac{q}{\delta}\right)^{\frac{2}{3}}$. Under disse Forhold vilde altsaa allerede Vandspeilet meget nær have været parallelt med Ledningens Bund i en Afstand fra Stigbordsaabningen, lig $(\lambda - \lambda_0) = 80 \cdot \left(\frac{q}{\delta}\right)^{\frac{2}{3}}$, hvilken Længde naturligviis ogsaa ligefrem kunde

beregnes ved Hjælp af Formlen (43), ved deri at sætte $n = 0{,}99$ og $n_0 = 0{,}5$ o. s. v. Antage vi fremdeles t. Ex., at Vandføringen af Ledningen for hver Fods Brede er $\left(\frac{q}{\delta}\right) = 5$ Cbfod pr. Secund, saa er $\left(\frac{q}{\delta}\right)^{\frac{2}{3}} = 2{,}924$ og Vanddybden af Parallelstrømmen findes da lig $U_p = 0{,}23 \,.\, 2{,}924 = 0{,}67$ Fod. Afstanden fra Stigbordsaabningen til et Punkt af Ledningen, hvor Vanddybden ikke afviger mere fra Parallelstrømmens Vanddybde end $\frac{2}{3}$ Decimal-Linie, vil følgelig under disse Forhold være $(\lambda - \lambda_0) = 234$ Fod.

Jeg skal herved endnu blot bemærke, at da Parallelstrømmens Vanddybde er $\frac{2}{3}$ Fod, og da Stigbordsaabningen kun er 0,5 af denne Høide, saa bliver Strømmens Middelhastighed henimod 10 Fod pr. Sec., hvoraf efter Tabel 1 følger, at de foreløbig valgte Værdier for α og $g\alpha$ ere lidt for store; men da intet kan være lettere, end at corrigere den her begaaede Feil, skal jeg ikke opholde mig derved.

Efter saaledes at have bestemt den Vandspeilsform, som svarer til den første af de angivne fire Classer af Tilfælde, vil jeg gaae over til at bestemme Vandspeilsformen svarende til den følgende Classe af Tilfælde, nemlig:

Tilfældet II., hvori $u < u_p$ og $g\alpha > \operatorname{tg}\omega$.

Det vil da strax være klart, at $\left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} \div 1\right) . \triangle n$ er bestandig negativ, aftagende fra $-\infty$ til $\div 0{,}3 \left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} \div 1\right)$, naar n aftager fra 1 til Nul, hvoraf følger, at $\left[\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} n + \left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} - 1\right) \triangle n\right]$ er negativ for alle endelige Værdier af $\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega}$, naar n har en af de to Grændseværdier, $n = 0$ eller $n = 1$; men det er dernæst meget let at see, at naar $\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega}$ kun er lidt større end 1, saa vil $\left[\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} n + \left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} \div 1\right) \triangle n\right]$ være positiv for visse Værdier af n, beliggende mellem 0 og 1, samt at, selv naar $\left[\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} n + \left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} \div 1\right) \triangle n\right]$ bestandig er negativ, saa har dette Udtryk dog stedse sin mindste Værdi for en vis Værdi af n beliggende mellem $n = 0$ og $n = 1$.

Dette fremgaaer imidlertid mere bestemt ved en Betragtning af Formlerne (31) og (33) eller maaskee simplest ved at gaae ud fra Formlen (38), som let kan skrives under Formen:

$$\frac{d\lambda}{dU} = \frac{1}{g\alpha} \cdot \frac{n^3 \cdot \frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} - 1}{n^3 - 1}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (46)$$

hvoraf ved Differentiation findes:

$$\frac{d^2\lambda}{dU^2} = \frac{3 \,.\, n^2}{g\alpha \,.\, U_p} \cdot \frac{1 - \frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega}}{(1 - n^3)^2}; \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (47)$$

thi af disse Formler er det klart, at naar λ er positiv, saa bliver den et Maximum ved den Fyldningsgrad af Ledningen, som svarer til $n = n_m$, idet vi sætte:

$$n_m = \sqrt[3]{\frac{\operatorname{tg}\omega}{g\alpha}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (48).$$

Men da Maximum af λ svarer til Ledningens Udmunding, saa kan Vandstrømmens Dybde i Udløbet fremstilles ved:

$$U_m = \sqrt[3]{\frac{1}{g\cos\omega}\cdot\left(\frac{q}{\delta}\right)^2}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (49)$$

hvilket Udtryk ogsaa findes ligefrem, ifølge Formlerne (27) og (37).

Søge vi derefter Længden af Ledningen fra Udløbet indtil det Punkt, hvor Vandspeilet er parallelt med Ledningens Bund, altsaa fra det Punkt, hvor $n = 1$, til det Punkt, hvor $n = n_m$, saa finde vi, ifølge Formlen (43), at denne Længde er uendelig stor. Vi kunne imidlertid atter her bemærke, at, endskjøndt denne Afstand theoretisk er uendelig stor, og der strengt taget altsaa ikke findes noget Punkt, hvori den betragtede Strøms Vandspeil er parallelt med Ledningens Bund, saa er Afvigelsen fra Parallelstrømmens retlinede Vandspeil, i en vis endelig Afstand fra Ledningens Udmunding, dog saa lille, at den er forsvindende; ja, vi kunne endog paastaae, at i Virkeligheden indtræder Parallellismen aldeles fuldstændig, eftersom de sidste Spor af en Afvigelse derfra maae tabe sig paa Grund af de Ujevnheder, som selv den nøiagtigst forarbeidede Ledning frembyder.

Længden af Ledningen fra Udmundingen opad imod det Punkt, hvor Vandspeilet bliver parallelt med Ledningens Bund, kan fremstilles ved Formlen (43), idet man for n_0 og $\triangle n_0$ vælger de Værdier, der svare til det Punkt af Vandspeilet, hvor dette ansees for at være parallelt med Ledningens Bund, og hvorfor vi t. Ex. kunne vælge det Punkt, hvor $n_0 = 0{,}99$ og $\triangle n_0 = -2{,}35$, imedens vi for n og $\triangle n$ vælge de Værdier, der svare til Udløbet, nemlig $n = n_m$ samt den tilsvarende Værdi af $\triangle n$. Af det Udviklede vil det være indlysende, at den hele ved Nr. II betegnede Classe af Tilfælde, deler sig i følgende to særskilte Classer, nemlig i: II. a, indbefattende de Tilfælde, hvori $u < u_p$, $g\alpha > \operatorname{tg}\omega$, og $1 > n > n_m$, samt i: II. b, indbefattende de Tilfælde, hvori $u < u_p$, $g\alpha > \operatorname{tg}\omega$ og $1 > n_m > n$.

Vandspeilsformen, som vi ovenfor have betragtet, der svarer til den første af disse to Classer af Tilfælde, har jeg fremstillet ved Fig. 2 paa Plan I, og det er indlysende, at denne Form bl. A. maa fremtræde, naar Ledningens Fald eller $\operatorname{tg}\omega < g\alpha$ og Vandet tilstrømmer fra et Indløbsbassin igjennem en Stigbordsaabning, der er afpasset saaledes, at den indstrømmende Vandmængde er ligestor med Parallelstrømmens Vandføring. Men der gives dog visse Tilfælde, hvor den angivne Vandspeilsform Fig. 2 ikke vil danne sig, endskjøndt $\operatorname{tg}\omega < g\alpha$ og $u < u_p$, og det er navnlig, naar Betingelsen II. b. er tilfredsstillet. Tænke vi os, at denne Betingelse er opfyldt, saa er det nemlig klart af det Foregaaende,

at λ er voxende fra $n = 0$ til $n = n_m$, og tage vi da det Punkt af Ledningen, hvor Vanddybden er $= 0$, til Coordinaternes Begyndelsespunkt, det vil sige, sætte vi $n_0 = 0$ og $\lambda_0 = 0$, altsaa $\triangle n_0 = -0{,}3$, saa reducerer Formlen (43) sig atter til Formlen (45). Søges nu Længden af hele Ledningen fra $n = 0$ til $n = n_m$, saa finde vi denne Længde ved i Formlen (45) at indsætte $n = \sqrt[3]{\frac{\operatorname{tg}\omega}{g\alpha}}$ og den tilsvarende Værdi for $\triangle n$, og det vil da let sees, ifølge Tabel 2, at λ stedse bliver en endelig Størrelse. Men idet denne Længde altsaa er afhængig af Ledningens Vandføring og Fald, saa er det klart, at den ikke kan vælges vilkaarligt, naar hine Størrelser ere givne, og Betingelsen for, at den heromhandlede Vandspeilsform skal danne sig, er derfor den, at Afstanden imellem Ledningens Indløb og dens Udløb ikke maa overskride ovenomtalte Værdi af λ. Tænkes Ledningens Fald ɔ: $\operatorname{tg}\omega < g\alpha$, samt at der igjennem en uendelig lille Stigbordsaabning strømmer Vand ind i Ledningen fra et Indløbsbassin under en uendelig stor Trykhøide, saa vil Strømmen, under dens Bevægelse fremad i Ledningen stemme sig mere og mere op i denne efterhaanden som Indstrømningshastigheden taber sig paa Grund af Ledningsmodstanden, og naar Ledningens Længde da ikke overskrider det Maximum af λ, som ifølge Formlen (45) svarer til $n = \sqrt[3]{\frac{\operatorname{tg}\omega}{g\alpha}}$, saa er det tydeligt, at den søgte Vandspeilsform, som jeg har afbildet ved Figur 3 paa Plan I, maa fremtræde. Har Ledningen derimod en større Længde end den, der svarer til dette Maximum af λ, saa er Vandspeilsformen Fig. 3 umulig, og i dette Tilfælde vil derfor Vandspeilsformen Fig. 2 gjøre sig gjældende; thi da disse to Vandspeilsformer ere de eneste, som kunne fremtræde under den almindelige Betingelse II, $u < u_p$ og $\operatorname{tg}\omega < g\alpha$, saa er det indlysende, at, hvis den ene af disse Former er umulig under visse Forhold, maa Strømmen under disse Forhold antage den anden Form. Jeg har her paaviist, at naar Vandet strømmer ind i Ledningen igjennem en uendelig lille Stigbordsaabning med en uendelig stor Begyndelseshastighed og Ledningen ikke har for stor en Længde, saa vil Vandspeilsformen Fig. 3 danne sig; men det er let at see, at ogsaa, naar Begyndelseshastigheden er en endelig Størrelse, vil Vandspeilsformen Figur 3 fremtræde, saafremt blot Ledningen ikke har for stor en Længde. Er nemlig Indstrømningshastigheden en endelig Størrelse, saa maa ogsaa Stigbordsaabningen være en endelig Størrelse, og antages Stigbordstrækket at være givet, saa kan man ligefrem, ifølge Formlen (45), ved for n og $\triangle n$ at indsætte de Værdier, som svare til Stigbordstrækket, bestemme den Længde $CG = \lambda_0$, som maa bortskjæres af den fuldstændige Vandspeilsform, der er fremstillet i Figur 3, for at erholde den Deel af samme, som da vil svare til de forhaandenværende Forhold.

Det her Udviklede vil jeg søge at belyse ved et Par Exempler.

1) Lad os tænke os en Muurværks Ledning, hvis Fald $= \operatorname{tg}\omega = 0{,}001$, og lad

os foreløbig antage, at Strømmens Middelhastighed omtrent er 4 Fod pr. Secund, saa kunne vi midlertidigt sætte $g\alpha = 0{,}0028$. Naar Vandet nu antages at strømme igjennem Ledningen som en Parallelstrøm og Ledningen udmunder frit, saa have vi ifølge Formlen (39), $U_p = \sqrt[3]{\frac{\alpha}{\sin\omega}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2} = 0{,}45\left(\frac{q}{\delta}\right)^{\frac{2}{3}}$, og da vi fremdeles have $\left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega}\right) = 2{,}8$, saa finde vi ifølge (48) $n_m = \sqrt[3]{\frac{\operatorname{tg}\omega}{g\alpha}} = 0{,}71$ svarende til Ledningens Udløb, og ifølge Tabel 2 see vi, at den tilsvarende Værdi af $\triangle n = -1{,}08$. Søges altsaa Længden af Ledningen fra Udløbet indtil et Punkt i samme, hvor Vandspeilet ikke afviger mere fra Parallelstrømmens Vanddybde end $\frac{1}{100}$ af denne Dybde, saa finde vi den søgte Længde, ved i Formlen (43) at indsætte $n = 0{,}71$ og $\triangle n = -1{,}08$ samt $n_0 = 0{,}99$ og $\triangle n_0 = -2{,}35$; udføres Beregningen, erholdes:

$$(\lambda - \lambda_0) = 164\left(\frac{q}{\delta}\right)^{\frac{2}{3}}[-0{,}782 + 2{,}286] = 246\,.\left(\frac{q}{\delta}\right)^{\frac{2}{3}}.$$

Men antage vi da fremdeles, at Ledningen har en Vandføring af 5 Cbfod pr. Secund pr. Fods Brede af Strømmen, saa finde vi den søgte Længde at være $(\lambda - \lambda_0) = 719$ Fod. Parallelstrømmens Vanddybde finde vi i dette Tilfælde at være $U_p = 1{,}316$ Fod og Parallelstrømmens Hastighed er altsaa 3,8 Fod pr. Secund. Vanddybden i Udløbsaabningen $U_m = n_m\,.\,U_p$, idet $n_m = 0{,}71$, udgjør saaledes kun 71 pCt. af Parallelstrømmens Vanddybde eller $U_m = 0{,}934$ Fod, og Udstrømningshastigheden bliver derfor 5,35 Fod. Middelhastigheden vil altsaa noget nær, som foreløbig antaget, være 4 Fod.

2) Lad os dernæst antage, at baade Vandledningen og Vandføringen ere uforandrede, men at Vandet strømmer ind igjennem et Stigbord, hvis Høide er saadan, at Straalen i Stigbordsaabningen har en Dybde, der er mindre end U_m, f. Ex. $U_0 = 0{,}5$ Fod; saa have vi $0{,}5 = n_0\,.\,U_p$, hvoraf $n_0 = \frac{0{,}5}{U_p} = 0{,}38$, og altsaa ifølge Tabel 2, at $\triangle n_0 = \div 0{,}69$. Indsætte vi disse Værdier tilligemed $n = n_m = 0{,}71$, svarende til Maximumslængden af Ledningen, samt den dertil svarende Værdi $\triangle n = -1{,}08$ i Formlen (43), saa finde vi den største Længde af Ledningen, hvorved Vandspeilsformen Fig. 3 overhovedet kan danne sig, at være $(\lambda - \lambda_0) = 106$ Fod. Har Ledningen en mindre Længde, vil Vandspeilsformen Fig. 3 ikke derved forandres, uden forsaavidt en vis Deel MF hiinsides Udløbsaabningen falder bort. Antages t. Ex., at Ledningen har en Længde af 74 Fod, saa vil Vandspeilet i Udløbsaabningen ligge i en Høide $MN = 0{,}75$ Fod over Ledningens Bund og Vandets Udstrømningshastighed vil altsaa være $6\frac{2}{3}$ Fod pr. Secund. Hvis Ledningens Længde er større end 106 Fod, saa vil Vandstrømmen bevæge sig under Formen Fig. 2. Søge vi endelig den Længde $CG = \lambda_0$, som i det betragtede specielle Tilfælde er afskaaret af den

fuldstændige Vandspeilsform (Fig. 3), saa finde vi denne Længde, idet vi for n og $\triangle n$ sætte Værdierne 0,38 og $-0{,}69$, at være $\lambda_0 = 174$ Fod.

Efter saaledes under I. og II. at have bestemt de forskjellige Vandspeilsformer, som kunne danne sig, naar Betingelsen $u < u_p$ er tilstede, gaae vi over til at bestemme de Vandspeilsformer, som kunne danne sig i Ledningen under Betingelsen $u > u_p$, og ville til den Ende begynde med at undersøge de Tilfælde, som henhøre under Betingelsen III, $n > 1$ og $\operatorname{tg}\omega > g\alpha$.

Vi bemærke da først, at naar n voxer fra 1 til ∞, saa aftager $\triangle n$ fra $\div \infty$ til $\div 0{,}905$, og deraf følger ikke alene, at baade $\left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} \div 1\right).\triangle n$ og altsaa ogsaa $\left[\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} n + \left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} \div 1\right).\triangle n\right]$ ere bestandig positive for alle mulige Værdier af n fra $n = 1$ til $n = \infty$, men tillige, at $\left[\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} n + \left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} - 1\right)\triangle n\right]$ er uendelig stor ved begge de nævnte Grændser. Imellem disse Grændser er dette Udtryk derimod endeligt, og deraf indsees, at det maa have et Minimum, og at Værdien λ maa have et Minimum for en vis Værdi af n, beliggende mellem 1 og ∞. Dette fremgaaer imidlertid endnu bestemtere af Formlerne (46) og (47), som vise, at λ er et Minimum for $n = n_m$, Formel (48). Tage vi nu det Punkt af Ledningen, for hvilket λ er et Minimum, til Coordinaternes Begyndelsespunkt, idet vi sætte $n_0 = n_m$ og $\lambda_0 = 0$, saa vil Formlen (43) kunne skrives:

$$\lambda = \frac{U_p}{g\alpha}\left[\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega}(n - n_m) + \left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} - 1\right)(\triangle n - \triangle n_m)\right] \quad \ldots\ldots\ldots \quad (50)$$

Denne Formel viser, at der til een og samme Værdi af λ svarer to Værdier af n, eller, at der til samme Vandføring svarer to forskjellige Vandspeilsformer, begge henhørende under den betragtede tredie Classe af Tilfælde, den ene Form svarende til Værdier af $n < n_m$ og den anden Form svarende til Værdier $n > n_m$, hvilke forskjellige Former vi nu ville undersøge hver for sig under III, a og III, b.

Betragte vi da først den Vandspeilsform, som svarer til Tilfældet III, a, hvori $g\alpha < \operatorname{tg}\omega$ og $1 < n < n_m$, saa viser det sig, at λ voxer i det Uendelige, naar n aftager fra n_m til 1; men ved dernæst at betragte Tabel 2 viser det sig tillige, at endskjøndt n først fuldstændig bliver $= 1$ for en uendelig stor Afstand (λ) og uagtet Strømmen altsaa først fuldstændig bliver parallel med Bunden af Ledningen for $\lambda = \infty$, saa nærmer n sig dog meget snart saaledes til Grændseværdien 1 og Strømmens Vandspeil sig til at blive parallel med Ledningens Bund, at Forskjellen ved en vis endelig Afstand λ kan gjøres saa lille som man vil. Overveie vi dernæst Betydningen af den Omstændighed, at de positive Værdier af λ have et Minimum, saa bliver det indlysende, at Ledningens Indløb vel kan falde i den positive Retning fra Coordinaternes Begyndelsespunkt, men derimod aldrig i den negative; i det yderste Tilfælde kan det falde sammen med Coordinaternes Begyndelsespunkt. Tænke

vi os, at Ledningens Indløb falder sammen med det omtalte Minimumspunkt, saa viser det sig let, at den søgte Vandspeilsform, svarende til Betingelsen III, a, kan fremstilles ved Figur 4 paa Plan 1, samt at denne Vandspeilsform maa danne sig naar Ledningen udgaaer fra et Indløbsbassin, hvori Vandet er i Hvile og hvorfra det, uden Contraction, frit strømmer ind, og fortsætter sin Vei igjennem Ledningen, hvis Fald $= \operatorname{tg} \omega > g\,\alpha$. Nærværende Vandspeilsform, Fig. 4, svarer altsaa paa en Maade til Vandspeilsformen Fig. 1, idet de begge fremtræde i Ledninger med samme Fald; men de ere forskjellige deri, at Formen Fig. 4 fremtræder, naar Vandet fra Indløbsbassinet træder ind i Ledningen med en Begyndelseshastighed, der er mindre end Parallelstrømmens Hastighed, hvilken Strømmen først efterhaanden opnaaer ved Tyngdens Virkning, hvorimod Formen Fig. 1 danner sig, naar Vandet strømmer ind i Ledningen igjennem en indskrænket Stigbordsaabning med en Hastighed, der er større end Parallelstrømmens Hastighed.

Tænke vi os derimod, hvad der vel i Virkeligheden stedse vil finde Sted i større eller mindre Grad, at Vandet i Indløbsbassinet strømmer hen til Ledningens Munding og ankommer dertil med en Begyndelseshastighed, som er mindre end Parallelstrømmens Hastighed, eller at Vandet strømmer ind i Ledningen fra et Bassin, hvori det staaer opstemmet over Indløbet, saa vil saadant ikke videre forandre Vandspeilets Form i Ledningen; kun vil den Forskjel indtræde, at en Deel EM af den fuldstændige Vandspeilsform, Fig. 4, bortfalder, idet Vandet træder ind i Ledningen med den Hastighed, som svarer til Strømhastigheden i et vist Profil MN af den fuldstændige Vandspeilsform.

Den Vandspeilsform, som i Reglen vil danne sig i Indløbet fra et Bassin, hvori Vandet ikke staaer opstemmet over Stigbordsaabningen, har jeg fremstillet ved Fig. 4, a paa Plan II.

Til Exempel vil jeg atter her betragte det først behandlede specielle Tilfælde og antage, at Ledningen har et Fald bestemt ved $\operatorname{tg} \omega = 0{,}008$, samt en Vandføring $\left(\frac{q}{\delta}\right) = 5$ Cbfod pr. Secund pr. Fods Brede af Ledningen. Antage vi da atter at $g\,\alpha = 0{,}003$, saa have vi som forhen $\frac{g\,\alpha}{\operatorname{tg} \omega} = 0{,}375$ og $U_p = 0{,}23 \left(\frac{q}{\delta}\right)^{\frac{2}{3}} = 0{,}67$ Fod og finde derved $n_m = \sqrt[3]{\frac{\operatorname{tg} \omega}{g\,\alpha}}$ $= 1{,}387$ samt $\triangle n_m = -1{,}218$. Søges nu Længden af Ledningen fra dens Indløb til et Punkt, hvor Vandspeilet ikke afviger mere end $\frac{1}{100}$ fra Stillingen af Parallelstrømmens Vandspeil, — i hvilket Punkt vi følgelig kunne betragte Vandspeilet som virkelig parallelt med Ledningens Bund, — saa sætte vi $n = 1{,}01$, og, ifølge Tabel 2, $\triangle n = -2{,}36$; vi finde da den søgte Længde, ifølge Formlen (50), at være

$$\lambda = 127 \text{ Fod.}$$

Vanddybden i Indløbsaabningen, svarende til Formen Fig. 4, er udtrykt ved $U_m = n_m \,.\, U_p = 0{,}925$ Fod.

Herfra ville vi nu forsøge paa at bestemme den Vandspeilsform, som svarer til Betingelsen III, b, nemlig $g\alpha < \text{tg}\,\omega$ og $n > n_m > 1$.

Det viser sig da strax ved en Betragtning af Formlen (50), at λ voxer i det Uendelige, naar n voxer fra n_m i det Uendelige, og bemærke vi derhos, at $(\triangle n - \triangle n_m)$ stedse er en positiv Størrelse, som voxer fra Nul til en vis endelig Grændse, naar n voxer i det Uendelige, saa følger deraf let, ved en Betragtning af Formlen (44), at Trykhøidetabet eller Vandspeilets Sænkning $(y - y_m)$ er bestandig negativ, voxende fra Nul til en vis endelig Grændseværdi, naar n voxer fra n_m i det Uendelige. Det er altsaa klart, at Strømmens Vandspeil er i stadig Stigning og heelt og holdent ligger over det horizontale Plan, som kan lægges igjennem det Punkt af Vandspeilet, som svarer til Minimum af λ, og fremdeles, at nævnte Vandspeil fra Indløbsaabningen stadigt hæver sig imod en vis horizontal Grændseplan, som Vandspeilet dog først fuldstændig naaer for $n = \infty$. Men ved at betragte Tabel 2 viser det sig paa den anden Side let, at endskjøndt $(y - y_m)$ først naaer den omhandlede Grændseværdi for en uendelig stor Værdi af λ, saa nærmer den sig dog saa hurtigt til samme, at Afvigelsen derfra meget snart bliver forsvindende lille; og deraf følger altsaa, at Vandspeilet, der theoretisk talt først for en uendelig Værdi af λ bliver fuldstændig horizontalt, dog i en vis bestemt endelig Afstand, uden mærkelig Feil, kan betragtes som horizontalt og som faldende sammen med det omtalte Asymptote-Plan til Vandspeilet. Tænke vi os Indstrømningsaabningen til Ledningen fast bestemt ved Underkanten af et Stigbord, og Vandet i Indløbsbassinet bestandig at have en saadan Trykhøide, at Indstrømningshastigheden og dermed ogsaa Vandføringen forblive uforandrede, uagtet Vandet i Afløbsbassinet opstemmes til en Høide, hvorved den naturlige Vandspeilsform bliver umulig, saa vil den heromhandlede Vandspeilsform, som jeg har afbildet paa Plan II Figur 5, fremtræde. Den Stigning, som Vandspeilet erholder efter at have passeret Stigbordsaabningen, hidrører naturligviis fra den levende Kraft, hvormed Vandet passerer Stigbordsaabningen. Af Tabel 2 vil det sees, at naar $n = 7$, altsaa i et Punkt af Strømmen, hvor Vanddybden i Ledningen er 7 Gange større end Vanddybden i Parallelstrømmen, svarende til Vandspeilsformen Fig. 4, vil Vandspeilet ikke afvige mere end $\frac{1}{100}$ af Parallelstrømmens Vanddybde (U_p) fra det omtalte Asymptote-Plan. Antage vi atter som Exempel, at Ledningens Fald lig $\text{tg}\,\omega = 0{,}008$, at $\left(\frac{q}{\partial}\right) = 5$ Cbfod, at $g\alpha = 0{,}003$, altsaa $\frac{g\alpha}{\text{tg}\,\omega} = 0{,}375$ og $U_p = 0{,}67$, $n_m = 1{,}387$ og $\triangle n_m = -1{,}218$, saa er Høiden af Stigbordsaabningen altsaa $U_m = n_m \,.\, U_p = 0{,}925$ og Indstrømningshastigheden $= 5{,}25$ Fod. Vi finde da Høiden af Vandstanden ved Enden af Ledningen over Vandspeilet i Stigbordsaabningen, ifølge Formlen (44) at være

$$(y_0 - y) = 0{,}347 \text{ Fod.}$$

Ville vi dernæst bestemme den Afstand fra Stigbordsaabningen, hvor Strømmens

Vandspeil ikke ligger mere end $\frac{1}{100}$ af Parallelstrømmens Vanddybde under Grændseplanen for Vandspeilet, saa finde vi denne Længde ifølge Formlen (50) fremstillet ved $\lambda = 425$ Fod.

Vi gaae nu herfra over til at betragte den 4de og sidste Classe af Tilfælde, nemlig den, som er bestemt ved Betingelsen IV eller $g\alpha > \operatorname{tg}\omega$ og $n > 1$.

Det sees da først, at eftersom $\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} > 1$ og $n > 1$, saa er $\left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} - 1\right) \triangle n$ negativt aftagende fra $-\infty$ indtil $\div 0{,}905\left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} - 1\right)$, naar n voxer fra 1 til ∞, og deraf følger, at Udtrykket $\left[\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} n + \left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} - 1\right) \triangle n\right]$ gjennemløber alle Værdierne fra $\div \infty$ til $+\infty$, naar n voxer fra 1 til ∞. Gaae vi altsaa ud fra et vilkaarligt Punkt af Vandspeilet, hvis Coordinater ere λ_0 og u_0, da see vi let, ifølge Formlen (43), at, naar n voxer i det Uendelige, saa voxer Afstanden $(\lambda - \lambda_0)$ fra Nul til ∞, ligesom ogsaa, at naar n aftager fra n_0 til 1, saa voxer Afstanden $(\lambda - \lambda_0)$ negativt fra Nul til $\div \infty$, og betragte vi Formlerne (43), (46) og (47) lidt opmærksomt, vil det let sees, at den søgte Vandspeilsform vil være fremstillet ved den paa Plan. II angivne Fig. 6. Af Formlen (44) sees fremdeles, at hvis vi tage $n_0 = 1$, altsaa $\triangle n_0 = -\infty$, saa vil den perpendiculære Afstand $(y - y_0)$ imellem det betragtede Punkt, hvor Vandspeilet er parallelt med Ledningens Bund, og et hvilketsomhelst andet Punkt af Strømmen, hvis Vanddybde er nok saa lidt forskjellig fra Parallelstrømmens Vanddybde, blive uendelig stor; men det sees da tillige, at, naar vi gaae ud fra Vandspeilet i et Punkt, hvis Vanddybde er nok saa lidt større end Parallelstrømmens Vanddybde, saa vil Høideforskjellen $(y - y_0)$ imellem dette og et hvilketsomhelst Punkt af Ledningens frie Vandspeil nærmere ved Udløbet være en endelig Størrelse, som stedse er positiv, og heraf fremgaaer, at Strømmens Vandspeil, uagtet det hæver sig mere og mere over Ledningens Bund, dog bestandig sænker sig dybere for større og større positive Værdier af λ. Men Formlen (44) viser tillige, at $(y - y_0)$ convergerer imod en vis Grændseværdi, naar n voxer i det Uendelige, hvilken Grændseværdi svarer til Vandstandsdifferentsen imellem det betragtede Punkts og Afløbsbassinets Vandspeil, der er Aarsag i at denne Vandspeilsform fremtræder. Den omhandlede Vandspeilsform danner sig, naar Vandspeilet i Afløbsbassinet opstemmes til en større Høide end den, der svarer til Parallelstrømmens Fyldningsgrad, og Ledningens Fald, udtrykt ved $\operatorname{tg}\omega$, er $< g\alpha$. Denne Vandspeilsform fremtræder altsaa ved samme Fald af Ledningen som Vandspeilsformen Fig. 2, og danner et Supplement til denne derved, at Formen Fig. 6 fremtræder i de Tilfælde, hvor Formen Fig. 2 paa Grund af en Opstemning af Vandet i Afløbsbassinet ikke kan danne sig.

Med Hensyn paa Vandspeilsformen Fig. 6 er det ofte af særlig Interesse at

kunne bestemme, hvor langt Opstuvningen fra Afløbsbassinet virker op i Ledningen, og derfor ville vi her nærmere undersøge dette Forhold.

Først bemærke vi, som alt berørt, at Afstanden fra det Punkt af Ledningen, hvori Vandspeilet ophører at være parallet med Ledningens Bund, theoretisk talt er uendelig stor; men dernæst tillige, at Afstanden fra Ledningens Udløb til et Punkt, hvor Vandspeilet f. Ex. kun afviger $\frac{1}{100}$ af Parallelstrømmens Dybde fra Parallelstrømmens Vandspeilsplan, er en endelig Størrelse, som kan beregnes ifølge Formlen (43). Lad os antage, at Ledningen er af Muurværk, at den har et Fald $= \operatorname{tg} \omega = 0{,}001$, ligesom i det Exempel, vi have behandlet for at belyse Vandspeilsformen Fig. 2, samt at dens Vandføring er 5 Cbfod pr. Secund for hver Fods Brede af Ledningen; vi finde da Parallelstrømmens Vanddybde at være $U_p = 1{,}316$ Fod, $g\alpha = 0{,}0028$ og $\frac{g\alpha}{\operatorname{tg} \omega} = 2{,}8$. Tænke vi os da Vandet opstemmet for Udløbet af Ledningen til en Høide $U = 3$ Fod over Ledningens Bund, og bestemme vi den tilsvarende Fyldningsgrad n ifølge (41) $n = \frac{U}{U_p} = \frac{3}{1{,}316} = 2{,}28$, saa finde vi ved Hjælp af Tabel 2, at $\triangle n = -1{,}008$. Antage vi nu $n_0 = 1{,}01$, altsaa $\triangle n_0 = -2{,}36$, og indsætte vi alle disse Værdier i Formlen (43), saa finde vi den søgte Længde, hvortil Opstemningen virker tilbage i Ledningen, at være:

$$(\lambda - \lambda_0) = 2813 \text{ Fod.}$$

I det Foregaaende have vi undersøgt, hvilke forskjellige Vandspeilsformer der kunne danne sig i den prismatiske Ledning, som har et rectangulært Tversnit, hvis Brede er forholdsviis stor imod Vandstrømmens Dybde, naar Ledningen har Fald i den Retning, hvori Strømmen bevæger sig, og have derved seet, at der i det Hele gives 6 forskjellige Vandspeilsformer, hvorunder Strømmen kan bevæge sig. Men det Tilfælde kan ogsaa forekomme, at Ledningen enten intet Fald har, eller at den har Fald i modsat Retning af den, hvori Strømmen bevæger sig igjennem Ledningen, og derfor ville vi nu søge at bestemme, hvilke Vandspeilsformer der kunne danne sig i et saadant Tilfælde.

Af den Betydning, som vi i det Foregaaende have tillagt Vinklen ω er det klart, at de udviklede Formler ikke blot gjælde for Ledninger, der have Fald i Strømmens Retning, men at de tillige ere gjældende for saadanne Ledninger, der enten intet Fald have eller have Fald i modsat Retning af den, hvori Strømmen bevæger sig. Formindske vi nemlig Ledningens Fald mere og mere i Retning af Strømmen, indtil Faldet bliver Nul, saa aftager Heldningsvinklen ω samtidig til Nul, og sænkes fremdeles Ledningens Indløb efterhaanden dybere ned, imedens Udløbet beholder sin Høidebeliggenhed, saa voxer ω negativt. Heraf fremgaaer altsaa, at vi for det Tilfælde, at Ledningen har Fald i modsat Retning af Strømmen, kun behøve at forandre ω til $(\div \omega)$ i de tidligere Formler for at erholde de Formler, som gjælde for det Tilfælde, at Ledningen har en Stigning i Retning af Vandets Bevægelse.

Men naar ω forandres til $(\div \omega)$, saa forandres derved u_p, Formel (39), til $(-u_p)$ og da u og u_p skulle have samme Fortegn, maae vi naturligviis i Formlen (41) forandre n til $(-n)$.

Naar vi altsaa i Formlerne (42), (43), (44), (46) og (47) indsætte $(-\omega)$ og $(-n)$ istedetfor ω og n, saa finde vi følgende Formler, gjældende for Ledninger, som have en Stigning i Retning af Vandets Bevægelse.

$$\triangle n = \frac{1}{3}\left[\text{Log}\,\frac{n+1}{\sqrt{n^2+n+1}} + \sqrt{3}\,.\,\text{arc}\left(\text{tg} = \frac{2n-1}{\sqrt{3}}\right)\right] \quad \ldots\ldots\ldots (51)$$

$$\lambda - \lambda_0 = -\frac{U_p}{g\alpha}\left[\frac{g\alpha}{\text{tg}\,\omega}(n-n_0) - \left(\frac{g\alpha}{\text{tg}\,\omega}+1\right)(\triangle n - \triangle n_0)\right] \quad \ldots\ldots\ldots (52)$$

$$y - y_0 = -\frac{U_p}{g\alpha}(g\alpha\cos\omega + \sin\omega)(\triangle n - \triangle n_0) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (53)$$

$$\frac{d\lambda}{dU} = -\frac{1}{g\alpha}\,\frac{\frac{g\alpha}{\text{tg}\,\omega}\,.\,n^3 - 1}{n^3+1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (54)$$

$$\frac{d^2\lambda}{dU^2} = -\frac{3n^2}{g\alpha\,U_p}\,.\,\frac{1+\frac{g\alpha}{\text{tg}\,\omega}}{(n^3+1)^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (55)$$

hvorved jeg skal bemærke, at U_p og u_p beregnes ganske efter Formlerne (39), idet den deri forekommende Vinkel ω fremdeles, som i de tidligere Tilfælde, betegner Ledningens Heldningsvinkel taget i første Qvadrant, og Fyldningsgraden n bestemmes ved Formlerne (41) ligesom tidligere. Af Formlerne (51) og (52) sees først, at, naar λ er reel for en vis Værdi af n, saa er den tillige reel for alle Værdier af n ligefra $n = 0$ til $n = \infty$, og deraf fremgaaer, at de Vandspeilsformer, som kunne fremtræde ved Ledninger, der have Fald i modsat Retning af Strømmens Bevægelse, maae være væsentligt forskjellige fra de Former, som kunne fremkomme ved Ledninger, der have Fald i Retning af Strømmens Bevægelse. Naar vi dernæst sammenligne Formlerne (52), (54) og (55), saa viser det sig, at λ har et Maximum eller et Minimum, alt eftersom man vælger et forskjelligt Udgangspunkt og derved betragter λ som positiv eller negativ, samt at dette Maximums- eller Minimumspunkt, der svarer til Ledningens Udmunding, falder ved en Fyldningsgrad $n_m = \sqrt[3]{\frac{\text{tg}\,\omega}{g\alpha}}$, idet ω er Ledningens Heldningsvinkel taget i første Qvadrant, ganske som i de tidligere Tilfælde. Tage vi derfor Ledningens Udmunding til Udgangspunkt og sætte $\lambda_0 = 0$ og $n_0 = n_m$, saa kan Formlen (52) skrives:

$$\lambda = -\frac{U_p}{g\alpha}\left[\frac{g\alpha}{\text{tg}\,\omega}(n-n_m) - \left(\frac{g\alpha}{\text{tg}\,\omega}+1\right)(\triangle n - \triangle n_m)\right] \quad \ldots\ldots\ldots (56)$$

Betegne vi dernæst den Værdi af λ, som svarer til $u = 0$, ved λ_1, saa er det indlysende af ovenstaaende Formel, at der til alle Værdier af λ, som ere mindre end λ_1, svarer to Fyldningsgrader, den ene for $n > n_m$ og den anden for $n < n_m$, hvorimod der til

alle Værdier af $\lambda > \lambda_1$ kun svarer een Fyldningsgrad, $n > n_m$, ved en given Vandføring. Heraf følger altsaa, at, naar den betragtede Ledning har en Længde, der er større end λ_1, saa existerer der, for en bestemt Vandføring, kun een Vandspeilsform for Strømmen; men naar Ledningens Længde derimod er mindre end λ_1, saa kan Strømmen have samme Vandføring under to forskjellige Vandspeilsformer, hvoraf den ene svarer til en Fyldningsgrad, som heelt igjennem er større end n_m, den anden til en Fyldningsgrad, som heelt igjennem er mindre end n_m, og det er tilmed ikke vanskeligt at see, at, naar Punktet C betegner Coordinaternes Begyndelsespunkt, CU Ordinataxen og CD' den negative Abscisseaxe, saa kan den første Vandspeilsform, svarende til $n > n_m$, fremstilles ved FME, Fig. 7 Plan II, og den anden Vandspeilsform, svarende til $n < n_m$, fremstilles ved FME, Fig. 8 Plan III, idet CD' betegner Ledningens Bund og CE Ledningens Udmunding.

Til Lettelse ved forefaldende Beregninger har jeg i den efterfølgende Tabel 3, ifølge Formlen (51), angivet Værdien af $\triangle n$ for en Række af Værdier af n, svarende til de herhen hørende Ledninger, der have en Stigning i Strømmens Retning, og denne Tabel vil altsaa være at benytte for disse Ledninger paa samme Maade, som Tabel 2 i det Foregaaende benyttes ved Beregningen over rectangulære Ledninger, der have Fald i Strømmens Retning.

Tabel 3.

Beregnet ifølge Formlen (51). Stigende rectangulære Vandledninger.

n	$\triangle n$	n	$\triangle n$	n	$\triangle n$	n	$\triangle n$	n	$\triangle n$
0,00	— 0,302	0,34	0,034	0,68	0,332	1,05	0,560	2,30	0,816
0,02	— 0,282	0,36	0,052	0,70	0,347	1,10	0,582	2,40	0,822
0,04	— 0,262	0,38	0,070	0,72	0,362	1,15	0,602	2,50	0,828
0,06	— 0,242	0,40	0,088	0,74	0,376	1,20	0,622	2,60	0,834
0,08	— 0,222	0,42	0,106	0,76	0,390	1,25	0,640	2,70	0,839
0,10	— 0,203	0,44	0,126	0,78	0,404	1,30	0,658	2,80	0,844
0,12	— 0,183	0,46	0,146	0,80	0,418	1,35	0,675	2,90	0,848
0,14	— 0,163	0,48	0,165	0,82	0,432	1,40	0,688	3,00	0,852
0,16	— 0,143	0,50	0,183	0,84	0,444	1,45	0,700	3,50	0,870
0,18	— 0,123	0,52	0,200	0,86	0,456	1,50	0,712	4,00	0,880
0,20	— 0,103	0,54	0,217	0,88	0,468	1,60	0,736	5,00	0,888
0,22	— 0,084	0,56	0,234	0,90	0,480	1,70	0,754	6,00	0,894
0,24	— 0,064	0,58	0,251	0,92	0,492	1,80	0,768	7,00	0,898
0,26	— 0,044	0,60	0,268	0,94	0,504	1,90	0,780	8,00	0,900
0,28	— 0,024	0,62	0,284	0,96	0,514	2,00	0,790	9,00	0,901
0,30	— 0,004	0,64	0,300	0,98	0,524	2,10	0,800	10,00	0,902
0,32	+ 0,016	0,66	0,316	1,00	0,533	2,20	0,808		
0,34	0,034	0,68	0,332	1,05	0,560	2,30	0,816	∞	0,907

Ved Hjælp af denne Tabel og Formlen (56) vil det være let at beregne Længden λ fra Udløbet til et hvilketsomhelst Punkt af Ledningen, hvis Fyldningsgrad er given, naar Ledningens Stigning samt Vandføringen $\left(\frac{q}{\delta}\right)$ er given.

Antages f. Ex., at Stigningen er bestemt ved $\operatorname{tg}\omega = 0{,}008$, og at Vandføringen $\left(\frac{q}{\delta}\right) = 5$ Cbfod pr. Fods Brede af Strømmen, saa kan man deraf beregne den Længde λ_1, som Ledningen ikke kan overskride, naar Vandspeilsformen Fig. 8 skal kunne fremtræde. Vi kunne her foreløbig, ligesom i Exemplet til Vandspeilsformen Fig. 1, antage, at $g\alpha = 0{,}0030$; $\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} = 0{,}375$ samt, ifølge (48), $n_m = 1{,}387$, og finde da ifølge Tabel 3, at $\triangle n_m = 0{,}675$. Sættes endvidere $n = 0$, altsaa $\triangle n = \div 0{,}302$ erholdes $\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega}(n - n_m) = -0{,}520$ samt $\div \left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega} + 1\right)(\triangle n - \triangle n_m) = 1{,}343$, $\frac{U_p}{g\alpha} = 224{,}3$, og naar disse Værdier indsættes i Formlen (56), findes den søgte Længde af Ledningen at være $\lambda_1 = -184{,}6$ Fod. Naar Ledningens Længde ikke overskrider denne Størrelse, saa vil altsaa Vandspeilsformen Fig. 8 fremtræde, saafremt Vandets Indstrømningshastighed er uendelig stor; havde Ledningen en større Længde, saa vilde Vandspeilsformen Fig. 7 vise sig i alle Tilfælde, selv om Strømmen virkelig havde en uendelig stor Begyndelseshastighed. Vandstrømmens Høide i Udløbsaabningen blev da $U_m = n_m \,.\, U_p = 1{,}387 \times 0{,}67 = 0{,}929$ Fod.

Paa lignende Maade kunne vi let beregne Vanddybden $U = n \,.\, U_p$ og den tilsvarende Afstand λ fra Udløbet for andre bestemte Fyldningsgrader af Ledningen. Som Exempel skal jeg nævne, at til

$n = 1{,}2$ svarer $U = 0{,}804'$ og $\lambda = \div 0{,}67'$
$n = 1{,}0$ — $U = 0{,}670'$ og $\lambda = \div 11{,}2'$
$n = 0{,}8$ — $U = 0{,}536'$ og $\lambda = \div 29{,}8'$
$n = 0{,}7$ — $U = 0{,}402'$ og $\lambda = \div 59{,}4'$
$n = 0{,}5$ — $U = 0{,}333'$ og $\lambda = \div 76{,}9'$

hvoraf den tilsvarende Vandspeilsform lader sig construere. Antage vi, at denne Vandføring finder Sted ved et Stigbordstræk $U = 0{,}333$ Fod, altsaa, at Vandet strømmer ind i Ledningen med en Hastighed $= \frac{5{,}000}{0{,}333} = 15$ Fod, samt fremdeles, at Ledningens Længde er 50 Fod, saa finde vi Vandhøiden i Udløbet $= 0{,}56$ Fod og Strømhastigheden, hvormed Vandet forlader Ledningen, $= 9$ Fod. Strømmens Middelhastighed vil altsaa omtrent blive 12 Fod, og Beregningen maatte altsaa gjentages, idet vi ifølge Tabel 1 for $g\alpha$ satte Værdien 0,0025 istedetfor 0,003, som vi ovenfor have benyttet; men hermed ville vi ikke opholde os, da Fremgangsmaaden forøvrigt er den samme, som ovenfor er fulgt.

Antage vi derimod, at Ledningen har saa stor en Længde, at Strømmen bevæger sig under Vandspeilsformen Fig. 7, hvor n voxer i det Uendelige samtidig med λ, saa er det klart, ifølge Tabel 3 i Forbindelse med Formlen (53), at Vandspeilet hæver sig stadigt til en større og større Høide samtidigt med at n voxer; men vi see tillige, at det nærmer sig mere og mere til et bestemt Horizontalplan, hvis Høide over Udløbets Vandspeil er bestemt ved Formlen (53), idet vi sætte $\triangle n = 0{,}907$, der ifølge Tabel 3 svarer til $n = \infty$. I det betragtede specielle Tilfælde, hvor $\triangle n_0 = 0{,}675$, $\frac{U_p}{g\,\alpha} = 224{,}3$ og $(g\,\alpha \cos\omega + \sin\omega)$ $= 0{,}011$ erholde vi, ifølge (53), Indløbets Vandspeilshøide over Udløbets Vandspeilshøide eller $(y_0 - y) = 0{,}573$ Fod. Vi see imidlertid tillige, at, endskjøndt Vandspeilet først fuldstændig bliver horizontalt for $\lambda = -\infty$, saa nærmer det sig dog meget hurtigt til den omtalte horizontale Grændseplan; thi Tabel 3 viser, at for $n = 10$ er $\triangle n = 0{,}902$, imedens den for $n = \infty$ er $= 0{,}907$; og deraf fremgaaer ifølge Formlen (53), at Vandspeilets Høide for $n = 10$ kun ligger $0{,}005\,\frac{U_p}{g\,\alpha}\,(g\alpha \cos\omega + \sin\omega)$ under det nævnte Grændseplan, hvilken Afstand i det specielle Exempel kun beløber sig til 0,012 Fod. Vanddybden for dette Punkt af Strømmen er $n \,.\, U_p = 6{,}7$ Fod, Strømhastigheden altsaa $= 0{,}75$ Fod, og Afstanden fra Udløbet til dette Punkt, ifølge (56), lig $\lambda = 653$ Fod.

Men hvad enten Ledningen har et Fald eller en Stigning, saa forudsætte Formlerne, at Heldningsvinklen ω, som iøvrigt kan være hvilkensomhelst, dog ikke maa være større, end at $\cos\omega$ er meget nær lig 1, og dernæst tillige, at denne Vinkel ikke absolut maa være Nul; thi i saa Fald blive nogle af de Elementer, hvoraf Integralet blev taget for at danne Formlen (40), uendeligt store, hvorved hele Integralet bliver uendeligt stort, og Formlen (40) altsaa ubrugelig. Men desuagtet er det dog let at see, hvad Resultatet vil blive i det specielle Tilfælde, hvor $\omega = 0$; thi da de udviklede Formler gjælde, om Ledningens Fald eller Stigning er nok saa lille, naar den blot ikke absolut er Nul, saa er det klart, at, da Vandspeilet i Tilfælde af, at ω er positiv, kun kan antage een af de tre Former, som ere angivne i det Foregaaende ved Figurerne 2, 3 og 6, og i Tilfælde af, at ω er negativ, kun kan antage enten Formen Fig. 7 eller Formen Fig. 8, saa maa Vandspeilsformen Fig. 2 falde sammen med Fig. 7 og Vandspeilsformen Fig. 3 falde sammen med Fig. 8, naar ω aftager til Nul, hvorimod Fig. 6 for en positiv Værdi af ω bliver enestaaende uden tilsvarende Form for en negativ Værdi af ω. Da nu denne Form tilmed maa forsvinde for $\omega = 0$, eftersom den gaaer ud fra et Vandspeil, som er parallelt med Ledningens Bund, hvilket for en horizontal Ledning svarer til en Vandføring $= 0$, saa er det aabenbart, at der for en horizontal Vandledning kun existerer to Vandspeilsformer, nemlig de to Former, som ere fremstillede paa Plan III ved Fig. 9 og 10.

Til dette Resultat kommer man ogsaa, naar man i Formlen (38) ligefrem sætter $\omega = 0$, hvorved denne reducerer sig til:

$$\frac{d\lambda}{dU} = \frac{1}{g\alpha} - \frac{U^3}{\alpha\left(\frac{q}{\delta}\right)^2}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (57)$$

som integreret giver:

$$\lambda = C + \frac{U}{g\alpha} - \frac{U^4}{4\alpha\left(\frac{q}{\delta}\right)^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (58)$$

Ved Differentiation af (57) erholdes dernæst

$$\frac{d^2\lambda}{dU^2} = -\frac{3U^2}{\alpha\left(\frac{q}{\delta}\right)^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (59)$$

og af disse tre Formler sees det let, at de positive Værdier af λ have et Maximum svarende til $U = \sqrt[3]{\frac{1}{g}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2}$, og da dette efter det tidligere Anførte svarer til Ledningens Udløb, saa vil Vandstrømmens Dybde U_m i Udløbet følgelig være fremstillet ved $U_m = \sqrt[3]{\frac{1}{g}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2}$. Tage vi dette Punkt af Ledningen til Udgangspunkt, idet vi sætte $\lambda = 0$ for $U = U_m$, saa erholde vi ifølge (58)

$$\lambda = -\left[\frac{U_m - U}{g\alpha} - \frac{U^4{}_m - U^4}{4\alpha\left(\frac{q}{\delta}\right)^2}\right] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (60)$$

hvor λ aabenbart er negativt voxende, baade for U aftagende fra U_m til Nul og for U voxende fra U_m til ∞. Men det indsees tillige, at der til alle Værdier af λ, der ere mindre end den Værdi λ_1, som antages at være Ledningens Længde fra Udløbet indtil det Punkt, hvor $U = 0$, maa svare to Vandspeilsformer til en og samme Vandføring $\left(\frac{q}{\delta}\right)$, nemlig een Form, for hvilken alle Vanddybder U ere mindre end U_m, og en anden, for hvilken U stedse er større end U_m, hvorimod der til alle Værdier af λ, der ere større end λ_1, kun existerer een Vandspeilsform, for hvilken enhver Vanddybde U er større end U_m. Ved dernæst at sammenholde Formlerne (57), (59) og (60) vil man let overbevise sig om, at de to nævnte Vandspeilsformer ere aldeles identiske med de to ved Figurerne 9 og 10 angivne Former.

Til yderligere Oplysning skal jeg anføre, at hvis det antages, at vi for en given Længde λ have fundet, at Vandstrømmen har en Dybde U_1, saa er efter Formlen (58)

$$\lambda = C + \frac{U_1}{2g} - \frac{U_1^4}{4\alpha\left(\frac{q}{\delta}\right)^2};$$

subtrahere vi denne Ligning fra (58) erholdes:

$$U^4 - U_1^4 = \frac{4}{g}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2 (U - U_1),$$

hvilken Ligning naturligviis er tilfredsstiltet ved $U = U_1$. Men bortdividere vi Factoren $(U - U_1)$, saa erholde vi følgende Ligning af 3die Grad:

$$U^3 + U_1 U^2 + U_1^2 U + U_1^3 = \frac{4}{g}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (61)$$

hvis Rødder ere de tre andre Værdier af U, der tilfredsstille Ligningen (58) for samme Værdi af λ.

Forudsætte vi først, at $U_1 = \sqrt[3]{\frac{4}{g}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2}$, saa finde vi, at Ligningen (61) tillige tilfredsstilles ved $U = 0$, medens de to andre Rødder ere imaginære. Forudsætte vi dernæst, at $U_1 > \sqrt[3]{\frac{4}{g}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2}$, altsaa $U_1^3 - \frac{4}{g}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2$ positiv, saa har Ligningen een negativ og to imaginære Rødder, og deraf følger, da U ikke kan være negativ, at naar $U_1 > \sqrt[3]{\frac{4}{g}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2}$, saa gives der kun een Vandspeilsform. Er derimod $U_1 < \sqrt[3]{\frac{4}{g}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2}$, saa har Ligningen (61) stedse to imaginære Rødder, og een positiv Rod, der altsaa angiver Vanddybden for den anden Vandspeilsform, svarende til samme Vandføring og samme Tversnit af Ledningen, som Ledningen U_1, og denne anden Vanddybde U kan fremstilles, som en Function af U_1, ved følgende Formel:

$$U = \left[k + \sqrt{k^2 + 8\left(\frac{U_1}{3}\right)^6}\right]^{\frac{1}{3}} + \left[k - \sqrt{k^2 + 8\left(\frac{U_1}{3}\right)^6}\right]^{\frac{1}{3}} \div \frac{U_1}{3} \quad \ldots \quad (62)$$

idet $k = \frac{2}{g}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2 - 10\left(\frac{U_1}{3}\right)^3$.

Herved skal jeg kun bemærke, at $U_1 = \sqrt[3]{\frac{1}{g}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2}$ gjør $U = U_1$, samt at med U_1 voxende fra $\sqrt[3]{\frac{1}{g}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2}$ til $\sqrt[3]{\frac{4}{g}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2}$ aftager U fra $\sqrt[3]{\frac{1}{g}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2}$ til Nul, og endelig, at for $U_1 > \sqrt[3]{\frac{4}{g}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2}$ er U negativ, hvilket saaledes yderligere tjener til at belyse det ovenfor Anførte.

Efter saaledes at have undersøgt alle de forskjellige Classer af Vandspeilsformer, som kunne fremtræde i en rectangulær Vandledning, der har en saa stor Brede, at vi kunne abstrahere fra Sideväggenes Indflydelse paa Vandstrømmen, vil det maaskee være hensigtsmæssigt i Korthed at give ligesom en Oversigt over disse forskjellige Forhold, fra en anden Side betragtet.

Vi bemærke da først, at ifølge Formlerne (26) og (27), sammenholdt med Formlerne (39) og (49) samt Formlen (37), haves:

$$\varphi_p = \frac{1}{u_p{}^3},\ \psi_m = \frac{1}{u_m{}^3},\quad \varphi = \frac{1}{u^3} \text{ og } \psi = \frac{1}{u^3} \quad \ldots\ldots\ldots (63)$$

og indsættes disse Værdier i Formlen (31), saa kan denne Formel skrives under Formen

$$\frac{dU}{d\lambda} = \operatorname{tg}\omega \cdot \frac{U^3 - U_p{}^3}{U^3 - U_m{}^3}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (64)$$

idet vi ifølge (26) og (27) finde, at

$$\operatorname{tg}\omega = g\alpha \cdot \frac{U_m{}^3}{U_p{}^3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (65)$$

Indsættes de samme Værdier i Formlerne (32) og (34), saa erholdes fremdeles:

$$\frac{d^2U}{d\lambda^2} = 3 \cdot \operatorname{tg}\omega \cdot (U_p{}^3 - U_m{}^3) \cdot \frac{U^2 \cdot \frac{dU}{d\lambda}}{(U^3 - U_m{}^3)^2}; \quad \ldots\ldots\ldots (66)$$

og indsætte vi endelig Værdierne (63) i Formlen (35), saa finde vi Krumningsradius udtrykt ved

$$\gamma = \pm \frac{[(U^3 - U_m{}^3)^2 + \operatorname{tg}^2\omega\,(U^3 - U_p{}^3)^2]^{\frac{3}{2}}}{3\operatorname{tg}^2\omega\,(U_p{}^3 - U_m{}^3) \cdot U^2\,(U^3 - U_p{}^3)} \quad \ldots\ldots\ldots (67)$$

Af disse fire sidste Formler kunne vi let udlede alle de forskjellige Vandspeilsformer, som kunne fremstaae i den betragtede Ledning.

I Almindelighed kunne vi herved bemærke følgende:

1) Da Tangens af den Heldningsvinkel, som Vandspeilet i et vilkaarligt Punkt, hvis Coordinater ere U og λ, danner ved Ledningens Bund, er udtrykt ved $\frac{dU}{d\lambda}$, saa er det klart, at Vandspeilet er i Stigning i Ledningens positive Retning, naar $\frac{dU}{d\lambda}$ er positiv, og i Stigning i Ledningens negative Retning, naar $\frac{dU}{d\lambda}$ er negativ.

2) Naar vi antage, at Ledningen har Fald i dens positive Retning, altsaa naar ω er positiv, saa er Tælleren $(U^3 - U_p{}^3)$ i Formlen (64) negativ fra $U = 0$ til $U = U_p$ og positiv fra $U = U_p$ til $U = \infty$. Nævneren $(U^3 - U_m{}^3)$ derimod negativ fra $U = 0$ til $U = U_m$, men positiv fra $U = U_m$ til $U = \infty$.

For $U = 0$ er $\frac{dU}{d\lambda} = g\alpha$; for $U = U_p$ er $\frac{dU}{d\lambda} = 0$; for $U = U_m$ er $\frac{dU}{d\lambda} = \infty$ og endelig for $U = \infty$ er $\frac{dU}{d\lambda} = \operatorname{tg}\omega$.

Ved at betragte Formlen (66) see vi fremdeles, at der ikke gives noget Inflexionspunkt ved de her omhandlede Vandspeilsformer, og med Hensyn paa Krumningsradius

bemærkes, at denne ingensinde kan blive Nul, men derimod bliver uendelig stor for $U = 0$, $U = U_p$ og $U = \infty$, samt for $\operatorname{tg} \omega = g\alpha$.

For $U = U_m$ bliver $\gamma = \gamma_m = \pm \frac{\operatorname{tg} \omega - g\alpha}{3} \cdot U_m$.

Naar vi da ville bestemme de forskjellige Vandspeilsformer, som kunne fremtræde, under Forudsætning af, at Ledningen har Fald i Retning af Strømmens Bevægelse, saa maae vi skjelne imellem de Tilfælde, hvor $\operatorname{tg} \omega < g\alpha$ og de Tilfælde, hvor $\operatorname{tg} \omega > g\alpha$.

Først ville vi betragte de Vandspeilsformer, som kunne fremtræde, naar Ledningens Fald er meget lille og navnlig mindre end $g\alpha$. Vi sætte altsaa:

I. $\operatorname{tg} \omega < g\alpha$ eller ifølge (65)

$$U_m < U_p$$

og det viser sig da let:

1) at fra $U = 0$ til $U = U_m$ ere baade $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ og $\left(\frac{d^2 U}{d\lambda^2}\right)$ positive, Ledningens Vandspeil følgelig i Stigning i den positive Retning, og navnlig saaledes, at fra Fyldningsgraden $U = 0$ til $U = U_m$ voxer Tangens af den Heldningsvinkel, som Vandspeilet danner med Ledningens Bund, fra $g\alpha$ til $+\infty$ og i hele dette Interval er Vandspeilet convext imod Ledningens Bund. Betragte vi Vandspeilets Krumningsradius, saa viser det sig, at medens Vanddybden stiger fra $U = 0$ til $U = U_m$ over Ledningens Bund, saa aftager γ fra $\div \infty$ til $\gamma_1 = \div \frac{g\alpha - \operatorname{tg} \omega}{3} \cdot U_m$, og heraf fremgaaer, at den omhandlede Vandspeilsform er identisk med den, som er fremstillet ved Fig. 3 paa Tabel I. Derefter viser det sig

2) at fra $U = U_m$ til $U = U_p$ ere baade $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ og $\left(\frac{d^2 U}{d\lambda^2}\right)$ negative; Ledningens Vandspeil sænker sig altsaa i den positive Retning fra Vanddybden $U = U_p$ til $U = U_m$, medens $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ voxer negativt fra 0 til $\div \infty$ og Vandspeilet sænker sig, concavt imod Ledningens Bund. Samtidigt hermed er Krumningsradius positivt aftagende fra $+\infty$ til $\gamma_1 = \frac{g\alpha - \operatorname{tg} \omega}{3} \cdot U_m$, hvoraf fremgaaer, at denne Vandspeilsform er fremstillet ved Fig. 2 paa Plan I. Endelig viser det sig

3) at for Vanddybder af Strømmen, der ligge imellem $U = U_p$ og $U = \infty$, ere $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ og $\left(\frac{d^2 U}{d\lambda^2}\right)$ positive. Vandspeilet i Ledningen stiger altsaa, convext imod Ledningens Bund, fra U_p til ∞ over denne Bund, medens $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ voxer fra 0 til $\operatorname{tg} \omega$. Vandspeilet gaaer følgelig

over fra at være parallelt med Ledningdns Bund til at blive horizontalt, og Krumningsradius, som bestandig er negativ, findes at være uendelig stor ved begge Grændser, hvorimod den er endelig imellem disse. Krumningsradius, som altsaa er ∞ for $U = U_p$, maa følgelig aftage til et vist Minimum og derfra igjen voxe til ∞ for $U = \infty$. Det er heraf aabenbart, at den omhandlede Vandspeilsform er identisk med den, som i det Foregaaende er fremstillet ved Fig. 6 paa Tabel II.

Den Vanddybde U, hvorved γ er et Minimum, bestemmes, naar Ledningens Fald er saa lille, at $\cos\omega$ er meget nær $= 1$, idet vi sætte

$$U = n \,.\, U_p, \text{ og } n_m = \frac{U_m}{U_p},$$

ved Hjælp af følgende Ligning af 9de Grad

$$n^9 - \frac{7 - {n_m}^3}{4} \,.\, n^6 + \frac{5}{4}(1 - {n_m}^3)\, {n_m}^3 \,.\, n^3 + \frac{{n_m}^6}{2} = 0 \quad \ldots\ldots\ldots (68)$$

der lader sig opløse som en Ligning af 3die Grad.

Ville vi saaledes bestemme den Vanddybde U, som svarer til Minimum af Krumningsradius i det tidligere behandlede specielle Tilfælde, hvor $\operatorname{tg}\omega = 0{,}001$, $U_p = 1{,}316$ Fod og $U_m = 0{,}934$ Fod, da finde vi først $n_m = 0{,}71$, og derefter ifølge (68)

$$n^9 - 1{,}66 \,.\, n^6 + 0{,}287 \,.\, n^3 + 0{,}064 = 0, \text{ hvoraf } n = 1{,}125.$$

Den søgte Vanddybde bliver altsaa $U = 1{,}125 \,.\, 1{,}316 = 1{,}48$ Fod.

Under den her omhandlede Classe af Vandspeilsformer, der kunne fremtræde, naar Ledningens Fald eller $\operatorname{tg}\omega$ er mindre end $g\alpha$, ville vi specielt mærke os det Tilfælde, hvor Ledningens Fald er Nul o: hvor $\operatorname{tg}\omega = 0$, og Ledningen altsaa er horizontal. I dette Tilfælde haves, ifølge Formlen (39), $U_p = \infty$; Vandspeilet kan altsaa ikke være parallelt med Ledningens Bund, uden for en uendelig stor Vanddybde. Men vi see dernæst, at Formlerne (64), (66) og (67) for $\operatorname{tg}\omega = 0$ reducere sig til følgende:

$$\left.\begin{aligned} \frac{dU}{d\lambda} &= \pm \frac{\alpha\left(\frac{q}{\delta}\right)^2}{U^3 - {U_m}^3} \\ \frac{d^2U}{d\lambda^2} &= + \frac{3\alpha\left(\frac{q}{\delta}\right)^2 \,.\, U^2 \,.\, \frac{dU}{d\lambda}}{(U^3 - {U_m}^3)^2} \\ \gamma &= \pm \frac{\left[\left(U^3 - {U_m}^3\right)^2 + \alpha^2\left(\frac{q}{\delta}\right)^4\right]^{\frac{3}{2}}}{3\alpha^2\left(\frac{q}{\delta}\right)^4 U^2} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (69)$$

Vi maae her skjelne mellem Strømme, hvis Vanddybder falde imellem $U = 0$ og $U = U_m$ og dem, hvis Vanddybder falde imellem $U = U_m$ og $U = \infty$.

Antages først, at Vanddybden ligger mellem $U = 0$ og $U = U_m$, saa ville baade $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ og $\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$ være positive, og Vandspeilet er altsaa convext imod Ledningens Bund samt i Stigning fra $U = 0$ til $U = U_m$ over Ledningens Bund. Samtidigt bermed voxer $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ fra $g\alpha$ til $+\infty$ og Vandspeilets Krumningsradius γ, som bestandig er negativ, aftager samtidigt fra $\div\infty$ til $\div\frac{g\alpha}{3} \cdot U_m$, hvoraf følger, at denne Vandspeilsform falder sammen med den, som er fremstillet ved Fig. 10 i det Foregaaende. Antage vi dernæst, at Strømmens Vanddybde ligger imellem $U = U_m$ og $U = \infty$, saa er det klart, at baade $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ og $\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$ ere bestandig negative, og Vandspeilet altsaa er concavt imod Ledningens Bund, sænkende sig fra Vanddybden $U = \infty$ til $U = U_m$, men samtidigt voxer $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ fra 0 til $-\infty$, og Krumningsradius, som stadig er positiv, aftager fra $+\infty$ til $\frac{g\alpha}{3} U_m$. Det er altsaa aabenbart, at den omhandlede Vandspeilsform aldeles falder sammen med den, som er fremstillet ved Fig. 9.

Herfra ville vi nu gaae over til at betragte den Classe af Vandspeilsformer, som fremkomme, naar Ledningens Fald er større end $g\alpha$.

Vi ville altsaa antage

II. at $\operatorname{tg}\omega > g\alpha$ og efter Formlen (65), at $U_m > U_p$.

Det viser sig da strax ved en Betragtning af Formlerne (64) og (66)

1) at for Vanddybder U, der ligge mellem 0 og U_p, er $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ positiv og $\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$ negativ, og deraf fremgaaer, at Vandstrømmen er i Stigning imod Ledningens Udløb fra Vanddybden 0 til Vanddybden U_p, samt at Vandspeilet er concavt imod Bunden i hele dette Interval. Under denne Stigning fra $U = 0$ til $U = U_p$ aftager $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ fra $g\alpha$ til 0, hvorimod Krumningsradius, som bestandig er positiv, og som er uendelig stor ved begge Grændser, men endelig imellem samme, har et vist Minimumspunkt, der nærmere kan bestemmes ved Hjælp af Formlen (68). Det vil saaledes være indlysende, at den omhandlede Vandspeilsform nøiagtig er den samme, som den vi i det Foregaaende have angivet ved Fig. 1.

2) Naar Vanddybden U ligger mellem U_p og U_m, saa er $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ negativ og $\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$ positiv. Strømmens Vandspeil er altsaa convex imod Ledningens Bund, sænkende

sig fra U_m til U_p, imedens $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ er aftagende fra $\div \infty$ til 0. Krumningsradius, som bestandig er negativ, voxer derimod fra $\div \frac{\operatorname{tg}\omega - g\alpha}{3} . U_m$ til $\div \infty$, naar Vanddybden aftager fra U_m til U_p, og deraf fremgaaer, at den omhandlede Vandspeilsform ikke er forskjellig fra den, som vi tidligere have angivet ved Fig. 4 paa Plan I. Endelig

3) Naar Vanddybden af Strømmen ligger mellem $U = U_m$ og $U = \infty$, saa er $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ positiv og $\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$ negativ; Vandspeilet er følgelig concavt imod Ledningens Bund, stigende over samme fra U_m til ∞. Samtidigt aftager $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ fra ∞ til $\operatorname{tg}\omega$, hvorimod Krumningsradius, som bestandig er positiv, voxer fra $\frac{\operatorname{tg}\omega - g\alpha}{3} . U_m$ til $+\infty$, og heraf fremgaaer uden Vanskelighed, at den omhandlede Vandspeilsform er identisk med den Form, som vi i det Foregaaende have fremstillet ved Fig. 5, Plan II.

III. Der staaer nu kun tilbage paa samme Maade at bestemme de forskjellige Vandspeilsformer som kunne fremtræde, naar den betragtede Vandledning har en Stigning i den Retning, hvori Strømmen bevæger sig. I dette Tilfælde er altsaa Heldningsvinklen ω negativ, og vi ville da ligesom tidligere betegne den ved $(-\omega)$, hvorved ω altsaa fremdeles betegner en Vinkel i 1ste Qvadrant. Men naar vi i Formlerne (64), (65), (66) og (67) indsætte $\div \omega$ istedetfor ω, saa erholde vi følgende fire Formler:

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{dU}{d\lambda} = -\operatorname{tg}\omega \frac{U^3 + U_p^3}{U^3 \div U_m^3},\\
&\operatorname{tg}\omega = g\alpha \frac{U_m^3}{U_p^3},\\
&\frac{d^2U}{d\lambda^2} = 3\operatorname{tg}\omega (U_p^3 + U_m^3) \frac{U^2 \frac{dU}{d\lambda}}{(U^3 - U_m^3)^2},\\
&\gamma = \pm \frac{[(U^3 - U_m^3)^2 + \operatorname{tg}^2\omega (U^3 + U_p^3)^2]^{\frac{3}{2}}}{3\operatorname{tg}^2\omega (U_p^3 + U_m^3) U^2 (U^3 + U_p^3)},
\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (70)$$

hvorved vi maa skjælne imellem de Tilfælde, hvor Strømmens Dybde U er mindre end U_m, og de Tilfælde, hvor Strømmens Dybde U er større end U_m.

Ligger Vanddybden imellem $U = 0$ og $U = U_m$, saa er baade $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ og $\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$ positive, Vandstrømmen altsaa i Stigning i Retning af Strømmens Bevægelse fra Vanddybden $U = 0$ til $U = U_m$, og Vandspeilet convext imod Ledningens Bund. Samtidigt hermed er $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ voxende fra $g\alpha$ til $+\infty$, hvorimod Krumningsradius, der bestandig er

negativ, er aftagende fra $\div \infty$ til $\div \frac{\operatorname{tg}\omega + g\alpha}{3} . U_m$, og det viser sig saaledes let, at den her omhandlede Vandspeilsform nøiagtig falder sammen med den i det Foregaaende paa Plan III angivne Form Fig. 8.

Endelig naar vi betragte de Tilfælde, hvor Vandstrømmens Dybde ligger mellem $U = U_m$ og $U = \infty$, da viser det sig let, at baade $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ og $\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$ ere negative i hele dette Interval; Vandstrømmen sænker sig altsaa i den positive Retning fra en uendelig stor Vanddybde indtil en Dybde $= U_m$ ved Udløbet, idet Vandspeilet bestandig er concavt imod Ledningens Bund. Men med Vanddybden aftager ogsaa Krumningsradius, som er positiv fra ∞ til $\frac{\operatorname{tg}\omega + g\alpha}{3} . U_m$, hvorimod $\frac{dU}{d\lambda}$ er voxende fra $\div \operatorname{tg}\omega$ til $\div \infty$ og det viser sig saaledes let, at den søgte Vandspeilsform er identisk med den Form, som er fremstillet ved Fig. 7 paa Plan II.

Vi have nu gjennemgaaet alle de Vandspeilsformer, som kunne danne sig i en rectangulær Vandledning, naar der igjennem hele Ledningen flyder en constant Vandmængde, og vi have navnlig seet, at det hele Antal af forskjellige Former, der kunne fremtræde, naar Ledningen har Fald i den Retning, hvori Strømmen bevæger sig, er 6. Har Ledningen derimod Fald i den modsatte Retning af den, hvori Strømmen flyder, eller er Ledningen horizontal, saa gives der kun to Vandspeilsformer, hvorunder Strømmen kan bevæge sig, og disse to Former vise sig tilmed at være identiske med to af de førstnævnte 6 Former. Det hele Antal af Vandspeilsformer, som kan fremtræde, er altsaa i Virkeligheden kun 6.

Adskilligt kunde der endnu være at tilføie; men jeg skal dog indskrænke mig til at henlede Opmærksomheden paa det interessante Forhold, som jeg foran har omtalt i Almindelighed, og som nærmere er blevet belyst ved den nys foretagne Undersøgelse over de rectangulære Vandledninger. Jeg sigter herved til den Relation imellem Ledningens Vandføring $\left(\frac{q}{\delta}\right)$ og Strømmens Dybde i Ind- eller Udløbet, som er bestemt ved Formlen (49), og som var den, der oprindelig gav mig Lyst til at underkaste de frie Vandspeilsformer, der kunne danne sig i forskjellige Vandledninger, en videnskabelig Behandling. Ved de rectangulære Vandledninger, som vi nys have undersøgt, er det viist, at i alle de Tilfælde, hvor Ledningens Fald er saa lille, at $\operatorname{tg}\omega < g\alpha$, ligesom ogsaa i de Tilfælde, hvor Ledningen har en Stigning istedetfor et Fald, vil Ligningen (49) fremstille den Relation, som finder Sted i Ledningens Udløb, hvorimod denne Relation svarer til Ledningens Indløb, naar $\operatorname{tg}\omega > g\alpha$. Nu finde vi imidlertid i de fleste forekommende Tilfælde, at ω er saa lille, at vi uden mærkelig Feil kunne sætte $\cos\omega = 1$, og i saadant Tilfælde kan Formlen (49) altsaa skrives:

$$q = \delta \cdot \sqrt{g \cdot U_m^3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (71)$$

som navnlig er mærkværdig derved, at denne Formel fremstiller Strømmens Vandføring alene som Function af Strømmens Dybde i Ledningens Munding, uafhængig baade af Ledningens Fald og af Ledningens Modstandscoefficient α. Denne Formel afgiver derfor et beqvemt Middel til at bestemme Ledningens Vandføring, idet man blot behøver at maale Strømmens Vanddybde U_m i Udløbet, naar $\operatorname{tg} \omega < g\alpha$, og i Indløbet naar $\operatorname{tg} \omega > g\alpha$.

Betegne vi den Hastighed, hvormed Vandet strømmer ind eller ud af Ledningen, ved V, da er $V \cdot U_m \cdot \delta = q$,

og indsætte vi denne Værdi for q i Formlen (71), saa finde vi

$$V^2 = g \cdot U_m, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (72)$$

hvoraf sees, at Ind- eller Udstrømningshastigheden er ligestor med den Hastighed, som Vandet vilde opnaae ved et frit Fald igjennem en Høide, halv saa stor som Vanddybden U_m.

Ved fremdeles at betragte Formlen (71) føres Tanken hen paa den velbekjendte Formel for Afløbsmængden over et Overfald. Den almindelige Formel for Afløbsmængden er jo nemlig:

$$Q = \frac{2}{3} \mu \delta \sqrt{2g\, H^3},$$

hvor Q betegner Vandføringen pr. Sec. for et Overfald, hvis Brede $= \delta$, idet Vandspeilet i Beholderen, hvis Vand flyder over Overfaldet, ligger i Høiden H over Overfaldet, og μ betegner en Erfarings-Coefficient, som deels hidrører fra, at Vandstraalens Høide i Udløbet er mindre end H, og deels har sin Grund i Straalens Contraction. Vil man anvende Formlen (71) paa Overfald, f. Ex. fra en Canal, hvori Vandet strømmer henimod Overfaldet, saa er det klart, at, da Vandet i Canalen bevæger sig frem imod Overfaldsdæmningen igjennem hele Strømprofilet, saa maa det i Nærheden af Overfaldet fra alle Punkter af Strømmen bevæge sig henimod Overfaldsaabningen og derved, naar den sidste Deel af Canalen ikke er forsynet med Ledevægge, som forhindre Straalens Contraction, foranledige, at Strømmen i Udløbet fra Beholderen eller Canalen vil lide en Sammentrængen, hvorved Straalen faaer et mindre Tversnitsareal end Udstrømningsaabningen har. I saadant Tilfælde vilde man begaae en Feil, hvis man gik ud fra, at Straalen havde et Tversnitsareal ligestort med Udstrømningsaabningen. Det vil derfor være fornødent at berigtige Udstrømningsmængden paa Grund af den stedfindende Contraction, som man i Almindelighed anslaaer til 0,8 saavel for Breden som for Tykkelsen af Straalen, og altsaa til $0{,}8 \times 0{,}8$, naar der finder Contraction Sted b a a d e i Breden og i Høiden. Med andre Ord, vil man anvende Formlen (71) paa Overfald, saa maa man skrive denne under Formen

$$q = c \cdot \delta \sqrt{g \cdot U_m^3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (73)$$

hvor c har en Værdi beliggende mellem 1 og 0,64, alt eftersom Contractionen er ganske ophævet eller meer eller mindre fuldstændig ophævet.

Det er klart, at de i det Foregaaende fremstillede Formler for Vandets Bevægelse i rectangulære Ledninger kunne finde Anvendelse paa en Mængde forskjellige Tilfælde af større eller mindre praktisk Vigtighed, og jeg skal deriblandt blot nævne det bekjendte Problem om Strømmens Opstuvning, som gaaer ud paa Løsningen af følgende Opgave:

Naar man tværs over en Strøm anbringer en Overfaldsdæmning af en given Høide og derved paa et bestemt Sted opstemmer Vandet i Canalen eller Floden, til hvilken Høide opstemmes da Vandet ovenfor Overfaldsdæmningen i Forhold til Afstanden fra denne Dæmning?

Vi tænke os, at Canalen er rectangulær, og at dens Bund er fremstillet ved den i Fig. 11 angivne rette Linie $ABDG$, som danner en Vinkel ω med Horizontalen AL, samt at MI er Strømmens oprindelige Vandspeil, der forudsættes at være parallelt med Ledningens Bund. Fremdeles tænke vi os, at man paa et bestemt Sted BD af Ledningens Bund bygger en Overfaldsdæmning BCD, hvis Forside $BC = l$ danner en negativ Vinkel $(\dot{-}\,\omega_1)$ med Horizontalen BL_1, samt at Strømmens Vandspeil, efter Opførelsen af denne Dæmning, indtager den Stilling $FEHI$, hvis Form og Beliggenhed søges. Naar vi da fremdeles forudsætte, at Vandføringen pr. Fods Brede af Strømmen før og efter Opstuvningen er $\left(\frac{q}{\delta}\right)$ Cbfod pr. Sec., saa er det indlysende, at, medens Strømmens oprindelige Vanddybde $AM = GI$ er bestemt ved Formlen (39), saa vil den nye Vandspeilsform FEH, naar $\operatorname{tg}\omega < g\alpha$, være sammensat af tvende af de i det Foregaaende fremstillede Vandspeilsformer, den ene svarende til en Strøm $BCHE$, der bevæger sig fra BE til HC i en Ledning, hvis Stigning $= \operatorname{tg}\omega_1$, og hvoraf Strømmen har frit Afløb ved C, og den anden svarende til en Strøm, som bevæger sig i den givne Ledning AB, og ved Punktet N er opstemmet til en Høide NE, som vi let kunne bestemme. Den søgte Vandspeilsform FEH er altsaa sammensat af de to Vandspeilsformer, som respective ere fremstillede ved Figurerne 7 og 6 i det Foregaaende.

Til Exempel ville vi antage, at Canalens Vandføring $\left(\frac{q}{\delta}\right) = 20$ Cbfod, og at dens Fald $= \operatorname{tg}\omega = 0{,}0005$, at $BC = l = 12$ Fod, og at Høiden af Overfaldsdæmningen $l \sin\omega_1 = 3$ Fod, altsaa $\sin\omega_1 = 0{,}25$, $\cos\omega_1 = 0{,}97$ og $\omega_1 = 14^0\,28'$.

Modstandscoefficienten α ville vi antage at være den, som svarer til en naturlig jevn Flodseng, og foreløbig sætte $\alpha = 0{,}00011$ samt $g\alpha = 0{,}0035$. For da at bestemme den hele søgte Vandspeilsform FEH, maae vi først bestemme Vandhøiden $CH = U_{m_1}$, ifølge Formlen (49), som giver:

$$U_{m_1} = \sqrt[3]{\frac{1}{g\cos\omega_1}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2} = 2{,}36 \text{ Fod.}$$

Dernæst bestemmes Vanddybden $EB = U_1$ ifølge Formlen (56) ved Hjælp af Ligningen:

$$l = \div \frac{U_{p1}}{g\,\alpha}\left[\frac{g\,\alpha}{\operatorname{tg}\omega_1}(n_1 - n_{m1}) - \left(\frac{g\,\alpha}{\operatorname{tg}\omega_1} + 1\right)(\triangle n_1 - \triangle n_{m1})\right]$$

hvor $l = \div 12$ Fod, $U_{p1} = \sqrt[3]{\frac{\alpha}{\sin\omega_1}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2} = 0{,}56$ Fod, $n_{m1} = \frac{U_{m1}}{U_{p1}} = 4{,}21$,

altsaa, ifølge Tabel 3, $\triangle n_{m1} = 0{,}882$, og endelig $\frac{g\,\alpha}{\operatorname{tg}\omega_1} = 0{,}014$, som indsat i ovenstaaende Ligning giver:

$$5{,}36 = n_1 - 4{,}21 - 72{,}4\,(\triangle n_1 - 0{,}882),$$

hvoraf det let viser sig ved at betragte Tabel 3, at $n_1 = 11{,}1$, og ved Hjælp af denne Værdi finde vi, ifølge Formlen (41), at den søgte Dybde $EB = n_1 \cdot U_{p1} = 6{,}22$ Fod.

Herefter finde vi den Dybde, hvortil den givne Strøm er opstemmet ved Foden af Dæmningen, at være $NE = U_0 = U_1 \cos\omega_1 = 6{,}03$ Fod, og naar vi nu søge den oprindelige Parallelstrøms Vanddybde $AM = IG = U_p$, saa finde vi ifølge Formlen (39) $U_p = \sqrt[3]{\frac{\alpha}{\sin\omega}\left(\frac{q}{\delta}\right)^2} = 4{,}45$ Fod, hvoraf fremgaaer, at ved Foden af Overfaldsdæmningen er Strømmen blevet opstemmet $6{,}03 - 4{,}45 = 1{,}58$ Fod.

Fra Punktet E i negativ Retning imod F nærmer Vandspeilet sig imod Canalens Bund indtil det i en vis Afstand fra E kan betragtes som parallelt med Bunden og for alle større Afstande vedbliver at flyde parallelt med Bunden af Ledningen, idet Strømmen uforandret har sin oprindelige Dybde $U_p = 4{,}45$ Fod, og Strømhastigheden sin oprindelige Størrelse $= 4{,}5$ Fod pr. Sec. Afstanden $(\div \lambda)$ fra Punktet E indtil et vilkaarligt Punkt F, hvor Vanddybden er U, ! n beregnes ifølge Formlen (43), ved deri at indsætte $\lambda_0 = 0$, $U_p = 4{,}45$ Fod, $g\,\alpha = 0{,}0035$, $\frac{g\,\alpha}{\operatorname{tg}\omega} = \frac{0{,}0035}{0{,}0005} = 7$, $n_0 = \frac{U_0}{U_p} = 1{,}36$, altsaa ifølge Tabel 2, $\triangle n_0 = \div 1{,}24$, hvorved e:holdes:

$$(\div \lambda) = 8500\left[(1{,}36 - n) \div \frac{6}{7}(\triangle n + 1{,}24)\right]$$

Indsætte vi heri successive følgende sammensvarende Værdier for n og $\triangle n$, nemlig:

$n = 1{,}3$, $\quad \triangle n = -1{,}28$
$n = 1{,}2$, $\quad \triangle n = -1{,}40$
$n = 1{,}1$, $\quad \triangle n = -1{,}59$
$n = 1{,}06$, $\quad \triangle n = -1{,}70$
$n = 1{,}01$, $\quad \triangle n = -2{,}36$

saa finde vi følgende sammensvarende Værdier af Afstanden fra Punktet E, Vanddybden og Opstuvningen:

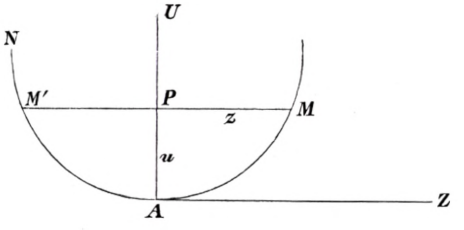
Afstanden ($\div \lambda$)	Vanddybden $U = n \,.\, Up$	Opstuvningen $U - Up$
0 Fod	6,03 Fod	1,58 Fod
800 —	5,78 —	1,33 —
2,525 —	5,54 —	0,89 —
4,760 —	4,90 —	0,45 —
5,900 —	4,72 —	0,27 —
11,135 —	4,49 —	0,04 —

Erindres derhos, at $HC = 2{,}36$, saa er det klart, at Vandspeilet i Punktet H ligger i en Høide af $2{,}36 \,.\, \cos \omega_1 = 2{,}29$ Fod over Toppen af Overfaldsdæmningen og 5,29 Fod over Bunden af Ledningen, saa at Vandstrømmen i Punktet H kun er opstemmet 0,84 Fod.

Problemet om Strømmens Opstuvning ved den betragtede Dæmning er saaledes løst.

Cylindriske Vandledninger.

Med Hensyn til de cylindriske Vandledninger ville vi først i Almindelighed bemærke, at, naar vi tænke os Tværsnittet af den reducerede Ledning fremstillet ved hosstaaende Figur, hvor MAN betegner Ledningens Contour, der antages bestemt ved en given Ligning imellem de retvinklede Coordinater $AP = u$ og $PM = z$, svarende til et vilkaarligt Punkt M, og vi derhos antage, at Ledningen er symmetrisk med Hensyn paa Verticallinien AU igjennem det nederste Punkt A i Contouren, samt at den er fyldt med Vand indtil Punktet P, saa kan Vandstrømmens Tversnitsareal MAM' fremstilles ved:



$$\left.\begin{aligned} s = f(u) &= 2\int_0^u z\,du, \\ \text{Vandspeilets Brede } MM' \text{ ved } f'(u) &= 2z \\ \text{og Længden af den beskyllede Contour } MAM' \text{ ved } \\ c = F(u) &= 2\int_0^u \sqrt{1 + \left(\frac{dz}{du}\right)^2}\,.\,du \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (74)$$

hvoraf følger, at Formlerne (23) kunne fremstilles ved:

$$\varphi = \frac{\int_0^u \sqrt{1 + \left(\frac{dz}{du}\right)^2}\,.\,du}{4\left(\int_0^u z\,du\right)^3}, \qquad \psi = \frac{z}{4\left(\int_0^u z\,du\right)^3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (75)$$

A. Vandledninger med et parabolsk Tværsnit.

Antage vi, at Ledningens Tværsnitsform er en Parabel, hvis Toppunkt er A og hvis Ligning er

$$Z^2 = \delta \,.\, U \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (76)$$

samt antage vi, at den reducerede Ledning har en Parameter $= 1$, saa kan dens Ligning fremstilles ved

$$z^2 = u \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (77)$$

hvorefter Formlerne (74) blive følgende:

$$\left.\begin{aligned} f(u) &= \tfrac{4}{3}\, u^{\frac{3}{2}}, \\ f'(u) &= 2 \,.\, u^{\frac{1}{2}} \text{ og} \\ F(u) &= \sqrt{u + 4u^2} + \tfrac{1}{2} \operatorname{Log} (2\sqrt{u} + \sqrt{1 + 4u}) \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (78)$$

Heraf finde vi, ifølge (75),

$$\left.\begin{aligned} &\varphi = \frac{27}{32} \cdot \frac{N^4}{u^4}, \quad \psi = \frac{27}{32} \cdot \frac{1}{u^3} \\ &\text{idet } N^4 = \frac{\sqrt{1 + 4u}}{2} + \frac{\operatorname{Log} (2\sqrt{u} + \sqrt{1 + 4u})}{4\sqrt{u}} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (79)$$

Til Lettelse ved Beregninger har jeg for en Række af Værdier af u bestemt de i efterfølgende Tabel 4 indeholdte Værdier af Functionerne N^4, N og $\left(\frac{u}{N}\right)$, hvilke Størrelser alle ere rene Tal.

Tabel 4.

u	N^4	N	$\left(\frac{u}{N}\right)$	u	N^4	N	$\left(\frac{u}{N}\right)$
0,00	1,00	1,00	0,00	11,0	3,57	1,38	8,00
0,10	1,07	1,02	0,10	12,0	3,70	1,39	8,65
0,20	1,12	1,03	0,20	13,0	3,84	1,40	9,29
0,30	1,18	1,04	0,29	14,0	3,98	1,41	9,94
0,40	1,23	1,05	0,38	15,0	4,09	1,42	10,54
0,50	1,28	1,06	0,47	16,0	4,20	1,43	11,17
0,60	1,32	1,07	0,56	17,0	4,33	1,44	11,77
0,70	1,36	1,08	0,65	18,0	4,46	1,45	12,37
0,80	1,40	1,09	0,74	19,0	4,57	1,46	12,97
0,90	1,44	1,10	0,82	20,0	4,68	1,47	13,57
1,00	1,48	1,10	0,91	21,0	4,79	1,48	14,17
2,00	1,81	1,16	1,72	22,0	4,90	1,49	14,77
3,0	2,09	1,20	2,50	23,0	5,00	1,50	15,37
4,0	2,32	1,23	3,24	24,0	5,09	1,50	15,97
5,0	2,56	1,26	4,00	25,0	5,18	1,51	16,57
6,0	2,75	1,28	4,70				
7,0	2,93	1,30	5,40	100	10,10	1,78	56,25
8,0	3,10	1,32	6,05	900	30,04	2,34	384,4
9,0	3,25	1,34	6,70	100,00	100,00	3,16	3163,0
10,0	3,41	1,36	7,35	∞	∞	∞	∞

Indsættes Værdierne for φ og ψ ifølge (79) i Formlen (24) erholdes

$$g\,\alpha\,d\lambda = \delta\,\frac{g\,\alpha}{\operatorname{tg}\omega}\cdot\frac{u^4 - u_m{}^4}{u^4 - u_p{}^4}\,d\,u \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (80)$$

idet vi for Kortheds Skyld sætte Parallelstrømmens Vanddybde $= u_p$, Vanddybden i Ledningens Munding, svarende til Maximum eller Minimum af λ, $= u_m$, samt

$$u_p = \sqrt[4]{\frac{27}{32}\,\frac{\alpha}{\sin\omega}\,\frac{q^2}{\delta^5}}\cdot N \text{ og } u_m = \sqrt[4]{\frac{27}{32}\,\frac{1}{g\cos\omega}\cdot\frac{q^2}{\delta^5}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (81)$$

Integreres Ligningen (80) imellem saa snevre Grændser, at N^4 kan betragtes som constant, saa kan Integrationen udføres under endelig Form, og Resultatet fremstilles saaledes:

$$\left.\begin{aligned} g\,\alpha\,\lambda &= C + \frac{g\,\alpha}{\operatorname{tg}\omega}\cdot U + \left(\frac{g\,\alpha}{\operatorname{tg}\omega} - \frac{1}{N^4}\right) U_p\cdot\triangle u \\ \triangle u &= \frac{1}{4}\left[\operatorname{Log}\left(\frac{\frac{U}{U_p} - 1}{\frac{U}{U_p} + 1}\right) - 2\operatorname{arc}\left(\operatorname{tg} = \frac{U}{U_p}\right)\right] \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (82)$$

hvor C er en arbitrair Constant og Log betegner den naturlige Logarithme.

Af Formlen (82) fremgaaer, ganske i Overeensstemmelse med hvad der finder Sted ved de rectangulære Ledninger, at, naar Vandstrømmen i den parabolske Ledning i noget Punkt har en Vanddybde

$$U < U_p,$$

saa ligger Vandspeilet heelt og holdent saaledes, at Vanddybden U i et hvilketsomhelst Punkt af Strømmen er lige stor eller mindre end U_p, og dernæst, naar Vandstrømmen i noget Punkt har en større Dybde end $U = U_p$, saa have alle Punkter af Vandspeilet en større Dybde end Parallelstrømmen.

Det vil her være beqvemt at sætte:

$$\frac{U}{U_p} = n, \text{ altsaa } \left(\frac{u}{N}\right) = n\cdot\sqrt[4]{\frac{27}{32}\cdot\frac{\alpha}{\sin\omega}\cdot\frac{q^2}{\delta^5}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (83)$$

hvorved $\triangle u$ forandres til $\triangle n$ og Formlerne (82) til

$$\left.\begin{aligned} g\,\alpha\,\lambda &= C + U_p\left[\frac{g\,\alpha}{\operatorname{tg}\omega}\cdot n + \left(\frac{g\,\alpha}{\operatorname{tg}\omega} - \frac{1}{N^4}\right)\triangle n\right] \\ \triangle n &= \frac{1}{4}\left[\operatorname{Log}\left(\pm\frac{n-1}{n+1}\right) - 2\operatorname{arc}(\operatorname{tg} = n)\right] \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (84)$$

idet ($\pm$) under Logarithmetegnet kun angiver, at $+$ vælges, naar $n > 1$, og $\div$, naar $n < 1$.

Antage vi, at til $\lambda = \lambda_0$ svarer $n = n_0$ og $N = N_0$, saa kan den første Formel (84) skrives:

$$\lambda \div \lambda_0 = \frac{U_p}{g\alpha}\left[\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega}\cdot(n-n_0)+\left(\frac{g\alpha}{\operatorname{tg}\omega}-\frac{1}{N_1{}^4}\right)(\triangle n-\triangle n_0)\right] \quad \ldots\ldots\ldots (85)$$

idet vi for N_1 tage Middeltallet af N og N_0.

Til Lettelse ved forefaldende Beregninger har jeg for en Række af Værdier af n bestemt de tilsvarende Værdier af $\triangle n$, og Resultatet findes i efterfølgende Tabel.

Tabel 5.

n	$\triangle n$	n	$\triangle n$	n	$\triangle n$	n	$\triangle n$
0,00	— 0,000	0,72	— 0,763	1,00	— ∞	1,30	— 0,974
0,01	— 0,010	0,74	— 0,792	1,01	— 1,720	1,35	— 0,945
0,05	— 0,050	0,76	— 0,822	1,02	— 1,460	1,40	— 0,924
0,10	— 0,100	0,78	— 0,854	1,04	— 1,340	1,45	— 0,906
0,15	— 0,150	0,80	— 0,886	1,06	— 1,270	1,50	— 0,893
0,20	— 0,200	0,82	— 0,925	1,08	— 1,220	1,60	— 0,870
0,25	— 0,250	0,84	— 0,965	1,10	— 1,177	1,70	— 0,855
0,30	— 0,300	0,86	— 1,008	1,12	— 1,140	1,80	— 0,843
0,35	— 0,350	0,88	— 1,053	1,14	— 1,112	1,90	— 0,835
0,40	— 0,402	0,90	— 1,102	1,16	— 1,088	2,00	— 0,828
0,45	— 0,454	0,92	— 1,160	1,18	— 1,067	3,00	— 0,798
0,50	— 0,506	0,94	— 1,240	1,20	— 1,047	4,00	— 0,790
0,55	— 0,560	0,96	— 1,360	1,22	— 1,028	9,00	— 0,786
0,60	— 0,616	0,98	— 1,550	1,24	— 1,012	19,00	— 0,7855
0,65	— 0,675	0,99	— 1,712	1,26	— 0,998	49,00	— 0,7854
0,70	— 0,730	1,00	— ∞	1,28	— 0,986	∞	— 0,7854

Af Overeensstemmelsen imellem de angivne Formler, svarende til den parabolske Vandledning, og de Formler, som vi tidligere have fremstillet for den rectangulære Ledning, sees let, at Vandstrømmen bevæger sig under lignende Vandspeilsformer i begge Classer af Ledninger, hvorfor det vilde være overflødigt her at gaae videre i Detail med de parabolske Ledningers Vandspeilsformer og jeg skal derfor indskrænke mig til at gjøre nogle Bemærkninger angaaende disse Vandledninger.

Opløse vi den første Ligning (81) med Hensyn paa Vandføringen q, da finde vi, naar Vandspeilet er paralleltløbende med Bunden af Ledningen, altsaa naar $u = u_p$ og $N = N_p$,

$$q = \frac{4}{3}\sqrt{\frac{2}{3}\frac{\sin\omega}{\alpha}\left(\frac{u_p}{N_p}\right)^4 \cdot \delta^5} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (86)$$

hvilken Ligning tjener til at beregne Vandføringen q, naar Ledningens Fald, Vanddybden

U_p af Parallelstrømmen samt Parametren δ ere givne; thi Størrelsen $\left(\frac{u_p}{N_p}\right)$ bestemmes let af Tabel 4, naar $u_p = \frac{U_p}{\delta}$ er bestemt.

Af den første Formel (78) i Forbindelse med den anden Formel (8) følger dernæst, at Vandstrømmen, hvis Dybde er U, har et Tværsnitsareal:

$$S = \frac{4}{3}\sqrt{\delta \,.\, U^3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (87)$$

og ved Hjælp af Formlerne (86) og (87) finde vi dernæst, at Parallelstrømmens Hastighed v_p kan fremstilles ved:

$$v_p = \sqrt{\frac{2}{3} \cdot \frac{\sin \omega}{\alpha} \cdot \frac{U_p}{N_p{}^4}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (88)$$

Opløse vi den anden Ligning (81) med Hensyn paa Vandføringen q, saa finde vi endvidere:

$$q = \frac{4}{3}\sqrt{\frac{2}{3} \cdot g \cos \omega \,.\, u_m{}^4 \,.\, \delta^5}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (89)$$

hvorved bemærkes, at ifølge Formlen (33) vil Vandhøiden u_m svare til Udløbet eller Indløbet, eftersom

$$T = (\varphi_p - \varphi)\frac{d\psi}{du} = -\frac{27}{8u^5}\left(\frac{\sin \omega}{\alpha}\frac{\delta^5}{q^2} - \frac{27}{32}\frac{N^4}{u^4}\right)$$

er positiv eller negativ. Men indsætte vi u_m og N_m for u og N og erindre, at ifølge (81) er $\frac{27}{32} \cdot \frac{N_m{}^4}{u_m{}^4} = g \cos \omega \,.\, \frac{\delta^5}{q^2} \cdot N_m{}^4$, saa finde vi

$$T = -\frac{27}{8}\frac{g \cos \omega}{u_m{}^5} \cdot \frac{\delta^5}{q^2}\left(\frac{\operatorname{tg} \omega}{g\alpha} - N_m{}^4\right),$$

og deraf følger altsaa, at u_m fremstiller Vandstrømmens Dybde

i Udløbet, naar $N_m{}^4 > \frac{\operatorname{tg} \omega}{g\alpha}$

i Indløbet, naar $N_m{}^4 < \frac{\operatorname{tg} \omega}{g\alpha}$.

Af Formlerne (87) og (89) følger fremdeles, at Vandets Udstrømnings- eller Indstrømningshastighed, alt eftersom U_m svarer til Udløbet eller Indløbet af Ledningen, kan fremstilles ved

$$v_m = \sqrt{\frac{2}{3} g \,.\, U_m}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (90)$$

hvoraf sees, at denne Hastighed er ligestor med den, som et Legeme erholder ved et frit Fald igjennem en Høide $= \frac{U_m}{3}$.

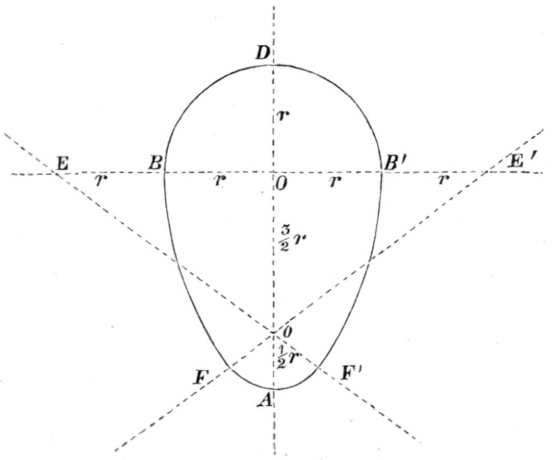
Endelig bemærkes med Hensyn paa de parabolske Vandledninger, at de to Formler (86) og (89) lade sig fremstille under Formen:

$$\left.\begin{aligned} q &= \frac{4}{3}\sqrt{\frac{2}{3}\frac{\sin\omega}{\alpha}\,.\,\delta\,.\left(\frac{U_p}{N_p}\right)^2} \quad \text{og} \\ q &= \frac{4}{3}\sqrt{\frac{2}{3}\,g\cos\omega\,.\,\delta\,.\,U_m{}^2}, \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (91)$$

hvor N_p bestemmes ved Hjælp af Tabel 4, naar $u_p = \frac{U_p}{\delta}$ er funden, hvilke Formler ere meget beqvemme for Bestemmelsen af en given Lednings Vandføring under forskjellige Fyldningsgrader, naar man een Gang for alle har bestemt Constanterne $\frac{4}{3}\sqrt{\frac{2}{3}\frac{\sin\omega}{\alpha}}\,\delta$ og $\frac{4}{3}\sqrt{\frac{2}{3}\,g\cos\omega\,.\,\delta}$.

Vandledninger, hvis Tversnitsform er en Parabel, ere som bekjendt meget sjeldne, men ikke desto mindre finde disse Formler dog en temmelig udstrakt Anvendelse, idet man med en stor Grad af Tilnærmelse kan betragte de almindeligt forekommende og særdeles hensigtsmæssige ægformede Cloakledninger som Ledninger med et parabolsk Tværsnit.

De ægformede Vandledninger, som i Reglen benyttes til Afledning af Spildevand, have nemlig som oftest den Form, som vedføiede Figur angiver, og jeg skal derfor som Exempel vise, hvorledes de udviklede Formler lade sig anvende herpaa.



Med Hensyn til Constructionen af denne Classe af ægformede Ledninger bemærkes: at, naar vi sætte Radius OD til Tophvælvingen BDB' lig r, saa er Radius til Buen FAF' eller $Ao = \frac{1}{2}r$, og Radius $EF' = E'F$ til Sidebuerne BF og $B'F'$ blive da $= 3r$, idet Centrene for de forskjellige Buer respective ere Punkterne O, o, E' og E. Ledningens hele Høide er $AD = 3r$, hvilken Høide vi ville betegne med H. Ved denne Classe af Ledninger har den nedenfor Foden af Tophvælvingen værende Deel BAB' en Form, der nærmer sig til den parabolske, og da man i Reglen gjør Regning paa, at disse Cloakledninger kun i yderst sjeldne Tilfælde skulle fyldes høiere end til BB', saa vil man i sædvanlige Tilfælde kunne betragte dem som parabolske Vandledninger, naar man

bestemmer Parablen saaledes, at den for en Vanddybde $OA = \frac{2}{3} H$ har samme Tværsnitsareal, som den givne ægformede Ledning. Betingelsesligningen herfor er følgende:

$$\frac{4}{3}\sqrt{\delta \cdot \left(\frac{2}{3}H\right)^3} = 0{,}7555 \cdot \left(\frac{2}{3}H\right)^2,$$

hvoraf Parametren for Parablen findes at være:

$$\delta = 0{,}213 \cdot H \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (92)$$

Til Oplysning om den Nøiagtighed, hvormed den betragtede Parabel slutter sig til den ægformede Ledning, tjener følgende Sammenstilling:

Vandhøide over Bunden.	Vandspeilets Brede		
	for Ægovalen.	for Parablen.	Differents.
0	0	0	0
0,2 . r	0,80 . r	0,72 . r	− 0,08 . r
0,5 . r	1,20 . r	1,12 . r	− 0,08 . r
1,38 . r	1,87 . r	1,87 . r	0,00 . r
2,00 . r	2,00 . r	2,27 . r	+ 0,27 . r

Indsætte vi Værdien for δ, ifølge (92), i Formlerne (87) og (91) erholdes

$$S = 0{,}616\sqrt{H \cdot U^3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (87.\text{a.})$$

$$\left.\begin{aligned} q &= 0{,}503\sqrt{\frac{\sin\omega}{\alpha} \cdot H \cdot \frac{U_p^2}{N_p^2}} \\ q &= 2{,}81\sqrt{H} \cdot U_m^2 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (91.\text{a.})$$

hvor N_p bestemmes ved Hjælp af Tabel 4 derved, at

$$u_p = 4{,}7 \cdot \frac{U_p}{H}.$$

B. Vandledninger med cirkelformet Tværsnit.

Fra disse Betragtninger over de parabolske og ægformede Ledninger ville vi nu gaae over til at undersøge de forskjellige Vandspeilsformer, som kunne danne sig under Vandets Bevægelse igjennem en lukket cylindrisk Vandledning, hvis Tværsnit er en Cirkel.

Tænke vi os en cirkelformet, cylindrisk Ledning at være gjennemstrømmet af en Vandmængde, som i alle Punkter af Ledningen er constant, saa vil Strømmens Tværsnitsareal i det vilkaarlige Punkt, hvis Afstand fra det Punkt af Ledningen, vi have valgt som Begyndelsespunkt, er λ, være fuldstændigt bestemt, naar Centervinklen θ svarende til det Segment, som begrændser Strømmen, samt Ledningens Radius δ, ere bekjendte. For en

hvilkensomhelst Centervinkel θ, svarende til det betragtede Punkt, hvis Abscisse $= \lambda$, kan man nemlig fremstille Vandstrømmens Dybde i den reducerede Ledning, svarende til Radius $= 1$, ved

$$u = \left(1 - \cos\frac{1}{2}\theta\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (93)$$

Strømmens Tværsnitsareal ved

$$f(u) = \frac{\theta - \sin\theta}{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (94)$$

og den af Strømmen beskyllede Contour ved

$$F(u) = \theta \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (95)$$

Naar nu derhos bemærkes, at

$\frac{du}{d\theta} = \frac{1}{2}\sin\frac{1}{2}\theta$, og at $f'(u) = 2\sin\frac{1}{2}\theta$, saa finde vi ifølge (23)

$$\varphi = \frac{\theta}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3} \text{ og } \psi = \frac{2\sin\frac{1}{2}\theta}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (96)$$

og indsætte vi disse Værdier for φ og ψ i Formlen (31), erholdes let følgende Ligning:

$$d\lambda = \frac{\delta}{2 \cdot g\alpha} \cdot \frac{\psi_m - \frac{2\sin\frac{1}{2}\theta}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3}}{\varphi_p - \frac{\theta}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3}} \cdot \sin\frac{1}{2}\theta \cdot d\theta \quad \ldots\ldots\ldots \quad (97)$$

For dernæst at finde $\left(\frac{d\varphi}{du}\right)$, $\left(\frac{d\psi}{du}\right)$ samt $\left(\frac{d\varphi}{du}\right) : \left(\frac{d\psi}{du}\right)$, som indgaae i Formlerne (32) og (36), differentieres Formlerne (96); herved erholdes:

$$\left.\begin{aligned} \frac{d\varphi}{du} &= \frac{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right) - 3\theta \cdot \sin^2\frac{1}{2}\theta}{M^2}, \quad \frac{d\psi}{du} = \frac{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)\cos\frac{1}{2}\theta - 6\sin^3\frac{1}{2}\theta}{M^2} \\ &\text{idet } M^2 = \frac{1}{2}\sin\frac{1}{2}\theta\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^4 \text{ stedse er positiv;} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad (98)$$

og deraf:

$$\frac{\left(\frac{d\varphi}{du}\right)}{\left(\frac{d\psi}{du}\right)} = \frac{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right) - 3\theta \cdot \sin^2\frac{1}{2}\theta}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)\cos\frac{1}{2}\theta - 6\sin^3\frac{1}{2}\theta} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (99)$$

Af Formlen (97) følger fremdeles:

$$\lambda = \frac{\delta}{2 \cdot g\,\alpha} \int \frac{\psi_m - \dfrac{2 \sin \frac{1}{2}\theta}{\left(\dfrac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3}}{\varphi_p - \dfrac{\theta}{\left(\dfrac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3}} \cdot \sin \frac{1}{2}\theta \cdot d\theta + \text{Const.} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (100)$$

hvilken Integration dog ikke kan udføres under endelig Form.

Vi maae derfor tage vor Tilflugt til en approximativ Beregning og ville til den Ende udføre Integrationen imellem saa snevre Grændser, at vi uden mærkelig Feil kunne ansee $\left(\frac{\sin\theta}{\theta}\right)$ og $\left(\frac{\sin\frac{1}{2}\theta}{\frac{1}{2}\theta}\right)$ som constante i hele det betragtede Interval. Gjøre vi dette, saa kan Integrationen udføres under endelig Form. For Kortheds Skyld sætte vi

$$\left(\frac{\sin\theta}{\theta}\right) = a \text{ og } \left(\frac{\sin\frac{1}{2}\theta}{\frac{1}{2}\theta}\right) = b$$

hvorefter Formlen (100) skrives:

$$\lambda = \frac{\delta b}{8 \cdot g\,\alpha} \int_{\theta}^{(\theta+\varepsilon)} \frac{\psi_m \cdot \theta^2 - \dfrac{b}{\left(\dfrac{1-a}{2}\right)^3}}{\varphi_p \cdot \theta^2 - \dfrac{1}{\left(\dfrac{1-a}{2}\right)^3}} \cdot d(\theta^2), \quad \ldots\ldots\ldots \quad (101)$$

idet vi tænke os Integrationen udført imellem $(\theta + \varepsilon)$ og θ, og idet λ altsaa er Længden af Ledningen fra det Punkt, hvori Fyldningsgraden er $(\theta + \varepsilon)$, til det, hvori den er θ.

Vi ville først betragte det specielle Tilfælde, hvor Ledningen er horizontal, altsaa $\sin\omega = 0$ og $\varphi_p = 0$. Formlen (101) kan da skrives:

$$\lambda = -\frac{\delta b}{8 \cdot g\,\alpha} \int_{\theta}^{(\theta+\varepsilon)} \left(\psi_m \left(\frac{1 \div a}{2}\right)^3 \cdot \theta^2 - b \right) \cdot d(\theta^2)$$

og naar Integrationen udføres, erholdes:

$$\lambda = -\frac{\delta \cdot b}{8 \cdot g\,\alpha} \left[\frac{\psi_m}{2} \left(\frac{1-a}{2}\right)^3 \left((\theta+\varepsilon)^2 + \theta^2\right) - b \right] \left((\theta+\varepsilon)^2 - \theta^2\right),$$

der ogsaa kan fremstilles under følgende Form:

$$\lambda = -\frac{\delta b}{4 \cdot g\,\alpha} \left[\psi_m \left(\frac{1-a}{2}\right)^3 \left(\left(\theta + \frac{\varepsilon}{2}\right)^2 + \left(\frac{\varepsilon}{2}\right)^2 \right) - b \right] \left(\theta + \frac{1}{2}\varepsilon\right) \varepsilon \quad \ldots \quad (102)$$

Hvis ε er ganske lille i Sammenligning med θ, saa kan denne Formel skrives:

$$\lambda = -\frac{\delta}{4g\alpha}\cdot\frac{\psi}{\varphi}\cdot\frac{\psi_m-\psi}{\varphi}\cdot\left(\theta+\frac{1}{2}\varepsilon\right)\cdot\varepsilon \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (103)$$

idet vi ved φ og ψ betegne de Værdier, som svare til Fyldningsgraden $\left(\theta+\frac{1}{2}\varepsilon\right)$. Er derimod Fyldningsgraden $\left(\theta+\frac{\varepsilon}{2}\right)$ ikke saa stor, at vi kunne udelade Størrelsen $\left(\frac{\varepsilon}{2}\right)$ i Sammenligning dermed, saa maae vi ifølge (102) beregne λ efter Formlen

$$\lambda = -\frac{\delta}{4g\alpha}\cdot\frac{\psi}{\varphi}\left[\frac{\psi_m-\psi}{\varphi}+\frac{\psi_m}{\varphi}\left(\frac{\frac{\varepsilon}{2}}{\theta+\frac{\varepsilon}{2}}\right)^2\right]\left(\theta+\frac{\varepsilon}{2}\right)\varepsilon \quad \ldots\ldots \quad (104)$$

Naar Ledningen ikke er horizontal, — altsaa naar φ_p ikke er Nul —, saa vil Udtrykket under Integraltegnet i Formlen (101) kunne skrives saaledes:

$$\frac{\psi_m}{\varphi_p}\cdot d(\theta^2)+\left(\frac{\psi_m}{\varphi_p}-b\right)\frac{d\cdot(\theta^2)}{\varphi_p\left(\frac{1-a}{2}\right)^3\cdot\theta^2-1},$$

og naar Integrationen udføres, erholdes altsaa:

$$\lambda = \frac{\delta\cdot b}{8\cdot g\alpha}\left[\frac{\psi_m}{\varphi_p}\left((\theta+\varepsilon)^2-\theta^2\right)+\frac{\frac{\psi_m}{\varphi_p}-b}{\varphi_p\left(\frac{1-a}{2}\right)^3}\operatorname{Log}\frac{\frac{\varphi_p}{\varphi}\left(\frac{\theta+\varepsilon}{\theta+\frac{\varepsilon}{2}}\right)^2\div 1}{\frac{\varphi_p}{\varphi}\left(\frac{\theta}{\theta+\frac{\varepsilon}{2}}\right)^2\div 1}\right],$$

hvor Log angiver den naturlige Logarithme. Men da $(\theta+\varepsilon)^2-\theta^2 = 2\left(\theta+\frac{\varepsilon}{2}\right)\cdot\varepsilon$ og

$$\frac{\frac{\psi_m}{\varphi_p}-b}{\varphi_p\left(\frac{1-a}{2}\right)^3}=\left(\frac{\psi_m}{\varphi_p}-\frac{\psi}{\varphi}\right)\frac{\varphi}{\varphi_p}\left(\theta+\frac{\varepsilon}{2}\right)^2,$$

saa finde vi

$$\lambda = \frac{\delta}{4\cdot g\alpha}\cdot\frac{\psi}{\varphi}\left(\theta+\frac{\varepsilon}{2}\right)\left[\frac{\psi_m}{\varphi_p}\cdot\varepsilon+\frac{1}{2}\left(\frac{\psi_m}{\varphi_p}-\frac{\psi}{\varphi}\right)\frac{\varphi}{\varphi_p}\left(\theta+\frac{\varepsilon}{2}\right)\operatorname{Log}\frac{\varphi_p(\theta+\varepsilon)^2-\varphi\left(\theta+\frac{\varepsilon}{2}\right)^2}{\varphi_p\cdot\theta^2-\varphi\left(\theta=\frac{\varepsilon}{2}\right)^2}\right] \quad (105)$$

Naar ε er meget lille imod θ, har man

$$\left(\theta+\frac{\varepsilon}{2}\right)\operatorname{Log}\frac{\varphi_p(\theta+\varepsilon)^2-\varphi\left(\theta+\frac{\varepsilon}{2}\right)^2}{\varphi_p\theta^2-\varphi\left(\theta+\frac{\varepsilon}{2}\right)^2}=2\frac{\varphi_p\cdot\varepsilon}{\varphi_p-\varphi},$$ og i saadant Tilfælde reducerer Formlen (105) sig til følgende:

$$\lambda = \frac{\delta}{4 \cdot g\alpha} \cdot \frac{\psi}{\varphi} \cdot \frac{\psi_m - \psi}{\varphi_p - \varphi} \left(\theta + \frac{\varepsilon}{2}\right) \cdot \varepsilon \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (106)$$

Man seer let, at denne Formel forvandler sig til den tidligere fundne Formel (103), naar vi antage, at $\varphi_p = 0$, og det viser sig altsaa, at vi kunne anvende Formlen (106) i alle Tilfælde, hvor ε er meget lille imod θ, uden Hensyn til om Ledningens Fald er positivt, negativt eller Nul.

For at erholde et Overblik over de forskjellige Vandspeilsformer, som kunne fremkomme i en cylindrisk Ledning med cirkelformet Tværsnit, ville vi underkaste de almindelige Formler (31) til (36) i Forbindelse med Formlerne (93) til (99) en lignende Betragtning, som vi i det Foregaaende have anvendt paa Formlerne (64) til (67), svarende til den rectangulære Ledning, og hvorigjennem vi kom til Erkjendelsen af den rectangulære Lednings Vandspeilsformers Natur og Egenskaber.

En saadan Undersøgelse saavelsom de Beregninger, hvortil forskjellige herhenhørende Problemer give Anledning, vil i en mærkelig Grad lettes, naar vi forud beregne en Tabel, som indeholder Værdierne af visse Functioner af Ledningens Fyldningsgrad θ, svarende til en Række af Værdier af Vinklen θ, idet det derved bliver muligt, naar en af disse Functioner er given, med Lethed at finde de andre Functioner, der svare til samme Fyldningsgrad.

De Functioner, hvorom der saaledes bliver Spørgsmaal, ere fornemmelig φ og ψ, bestemte ved Formlerne (96), samt Forholdet mellem disse $\left(\frac{\psi}{\varphi}\right) = \sin \frac{\sin \frac{1}{2}\theta}{\frac{1}{2}\theta}$; hvorhos et Overblik over Functionerne $\left(\frac{d\varphi}{du}\right) M^2$ og $\left(\frac{d\psi}{du}\right) M^2$ bestemte ved Formlerne (98) samt over Forholdet mellem disse $\frac{\left(\frac{d\varphi}{du}\right)}{\left(\frac{d\psi}{du}\right)}$ bestemt ved Formlen (99), vil lette Betragtningen.

Men det vil derhos være beqvemt for Beregningen af opgivne Problemer at tilføie Værdierne af følgende Functioner af Fyldningsgraden, nemlig: Vandstrømmens Dybde u, ifølge Formlen (93), Strømmens Tværsnitsareal $f(u)$, ifølge Formlen (94), og den rectificerede Bue $F(u)$, ifølge (95).

Resultatet af en saadan Beregning og Sammenstilling, som jeg har udført, findes i efterfølgende Tabel 6 angivet for hver Grad og for hver 10de Grad efter Fornødenhed. For de smaa Fyldningsgrader, mellem 0 og 30, har jeg ikke bestemt Værdierne, eftersom disse kun have liden Anvendelse.

Tabel 6.

Ledningens Fyldningsgrad θ	Den rectificerede Bue $\theta = F(u)$	Vandstrømmens Dybde $u = 1 - \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$	Strømmens Areal $f(u) = \left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)$	$\varphi = \frac{\theta}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3}$	$\psi = \frac{2\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3}$	$\frac{\psi}{\varphi} = \frac{\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\left(\frac{\theta}{2}\right)}$	$\frac{d\varphi}{du} \cdot M^2 = f(u) - 3\theta \cdot \sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)$	$\frac{d\psi}{du} \cdot M^2 = f(u) \cdot \cos\left(\frac{\theta}{2}\right) \div 6\sin^3\left(\frac{\theta}{2}\right)$	$\frac{\left(\frac{d\varphi}{du}\right)}{\left(\frac{d\psi}{du}\right)}$
0°	0,0000	0,0000	0,0000	∞	∞	1,0000	0,000	0,000	1,00
30	0,5236	0,0341	0,0118	318680	315060	0,9886	— 0,093	— 0,092	1,01
31	0,5411	0,0364	0,0130	245720	242710	0,9878			
32	0,5585	0,0387	0,0143	191400	188920	0,9870			
33	0,5760	0,0412	0,0157	149990	147910	0,9862			
34	0,5934	0,0437	0,0171	118470	116740	0,9854			
35	0,6109	0,0463	0,0186	94324	92858	0,9845			
36	0,6283	0,0489	0,0203	75444	74210	0,9836			
37	0,6458	0,0517	0,0220	60815	59761	0,9827			
38	0,6632	0,0545	0,0238	49319	48422	0,9818			
39	0,6807	0,0574	0,0257	40194	39421	0,9808			
40	0,6981	0,0603	0,0277	32953	32389	0,9798	— 0,217	— 0,212	1,02
41	0,7156	0,0633	0,0298	27151	26575	0,9788			
42	0,7330	0,0664	0,0320	22475	21976	0,9778			
43	0,7505	0,0696	0,0343	18680	18246	0,9767			
44	0,7679	0,0728	0,0366	15611	15231	0,9756			
45	0,7854	0,0761	0,0392	13089	12757	0,9745			
46	0,8029	0,0795	0,0418	11025	10731	0,9734			
47	0,8203	0,0829	0,0445	9321,6	9062,6	0,9722			
48	0,8378	0,0865	0,0473	7912,1	7682,3	0,9710			
49	0,8552	0,0900	0,0503	6739,9	6536,4	0,9698			
50	0,8727	0,0937	0,0533	5760,2	5578,9	0,9685	— 0,414	— 0,404	1,03
51	0,8901	0,0974	0,0565	4937,4	4776,4	0,9673			
52	0,9076	0,1012	0,0598	4248,3	4103,8	0,9660			
53	0,9250	0,1051	0,0632	3666,0	3536,8	0,9647			
54	0,9425	0,1090	0,0667	3171,9	3055,8	0,9634			
55	0,9599	0,1130	0,0704	2752,3	2648,0	0,9621			

Ledningens Fyldningsgrad θ	Den rectificerede Bue $\theta = F(u)$	Vandstrømmens Dybde $u = 1 - \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$	Strømmens Areal $f(u) = \frac{\left(\theta - \sin\theta\right)}{2}$	$\varphi = \frac{\theta}{\frac{\left(\theta - \sin\theta\right)^3}{2}}$	$\psi = \frac{2\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\frac{\left(\theta - \sin\theta\right)^3}{2}}$	$\frac{\psi}{\varphi} = \frac{\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\left(\frac{\theta}{2}\right)}$	$\frac{d\varphi}{du} \cdot M^2 = f(u) - 3\theta \cdot \sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)$	$\frac{d\psi}{du} \cdot M^2 = f(u) \cdot \cos\left(\frac{\theta}{2}\right) \div 6\sin^3\left(\frac{\theta}{2}\right)$	$\frac{\left(\frac{d\varphi}{du}\right)}{\left(\frac{d\psi}{du}\right)}$
56°	0,9774	0,1171	0,0742	2395,4	2301,2	0,9607			
57	0,9948	0,1212	0,0781	2089,9	2004,8	0,9593			
58	1,0123	0,1254	0,0821	1827,9	1750,8	0,9578			
59	1,0297	0,1296	0,0863	1602,6	1532,8	0,9564			
60	1,0472	0,1340	0,0906	1408,6	1345,1	0,9549	— 0,695	— 0,671	1,04
61	1,0647	0,1384	0,0950	1241,0	1183,2	0,9534			
62	1,0821	0,1428	0,0996	1095,9	1043,2	0,9519			
63	1,0996	0,1474	0,1043	969,55	921,55	0,9504			
64	1,1170	0,1520	0,1091	859,99	815,76	0,9488			
65	1,1345	0,1566	0,1141	764,14	723,80	0,9472			
66	1,1519	0,1613	0,1192	680,29	643,30	0,9456			
67	1,1694	0,1661	0,1244	606,98	572,97	0,9440			
68	1,1868	0,1710	0,1298	542,45	511,17	0,9424			
69	1,2043	0,1759	0,1354	485,68	456,86	0,9407			
70	1,2217	0,1808	0,1410	435,63	409,05	0,9390	— 1,066	— 1,017	1,05
71	1,2392	0,1859	0,1468	391,48	366,90	0,9373			
72	1,2566	0,1910	0,1528	352,31	329,60	0,9355			
73	1,2741	0,1961	0,1589	317,62	296,57	0,9337			
74	1,2915	0,2014	0,1651	286,78	267,27	0,9319			
75	1,3090	0,2066	0,1715	259,32	241,20	0,9301			
76	1,3265	0,2120	0,1781	234,88	218,03	0,9283			
77	1,3439	0,2174	0,1848	213,05	197,37	0,9264			
78	1,3614	0,2229	0,1916	193,55	178,94	0,9245			
79	1,3788	0,2284	0,1986	176,04	162,43	0,9226			
80	1,3963	0,2340	0,2057	160,35	147,64	0,9207	— 1,525	— 1,436	1,06
81	1,4137	0,2396	0,2130	146,27	134,39	0,9188			
82	1,4312	0,2453	0,2205	133,59	122,47	0,9168			
83	1,4486	0,2510	0,2280	122,16	111,75	0,9148			
84	1,4661	0,2569	0,2358	111,85	102,10	0,9128			
85	1,4835	0,2627	0,2437	102,55	93,405	0,9108			
86	1,5010	0,2686	0,2517	94,181	85,529	0,9087			
87	1,5184	0,2746	0,2599	86,489	78,417	0,9066			
88	1,5359	0,2807	0,2683	79,569	71,975	0,9045			
89	1,5533	0,2867	0,2768	73,281	66,133	0,9024			

Ledningens Fyldningsgrad θ	Den rectificerede Bue $\theta = F(u)$	Vandstrommens Dybde $u = 1 - \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$	Strømmens Areal $f(u) = \left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)$	$\varphi = \frac{\theta}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3}$	$\psi = \frac{2\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3}$	$\frac{\psi}{\varphi} = \frac{\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\left(\frac{\theta}{2}\right)}$	$\frac{d\varphi}{du} \cdot M^2 = f(u) = 3\theta \cdot \sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)$	$\frac{d\psi}{du} \cdot M^2 = f(u) \cdot \cos\left(\frac{\theta}{2}\right) \div 6\sin^3\left(\frac{\theta}{2}\right)$	$\left(\frac{d\varphi}{du}\right) : \left(\frac{d\psi}{du}\right)$
90°	1,5708	0,2929	0,2854	67,572	60,838	0,9003	— 2,07	— 1,92	1,08
91	1,5882	0,2991	0,2942	62,368	56,017	0,8981			
92	1,6057	0,3053	0,3032	57,630	51,636	0,8959			
93	1,6232	0,3116	0,3123	53,310	47,647	0,8937			
94	1,6406	0,3180	0,3215	49,359	44,008	0,8915			
95	1,6581	0,3244	0,3309	45,750	40,686	0,8893			
96	1,6755	0,3309	0,3405	42,440	37,648	0,8871			
97	1,6930	0,3374	0,3502	39,416	34,874	0,8848			
98	1,7104	0,3439	0,3601	36,636	32,330	0,8825			
99	1,7279	0,3506	0,3701	34,087	30,002	0,8802			
100	1,7453	0,3572	0,3803	31,739	27,860	0,8778	— 2,70	— 2,45	1,10
101	1,7628	0,3639	0,3905	29,585	25,901	0,8754			
102	1,7802	0,3707	0,4010	27,600	24,097	0,8730			
103	1,7977	0,3775	0,4117	25,769	22,436	0,8706			
104	1,8151	0,3843	0,4224	24,081	20,910	0,8682			
105	1,8326	0,3912	0,4333	22,507	19,489	0,8658			
106	1,8500	0,3982	0,4444	21,081	18,201	0,8633			
107	1,8675	0,4052	0,4556	19,748	17,001	0,8608			
108	1,8850	0,4122	0,4670	18,524	15,892	0,8583			
109	1,9024	0,4193	0,4784	17,370	14,867	0,8558			
110	1,9199	0,4264	0,4901	16,310	13,918	0,8533	— 3,37	— 3,02	1,12
111	1,9373	0,4336	0,5019	15,326	13,040	0,8508			
112	1,9548	0,4408	0,5138	14,412	12,225	0,8482			
113	1,9722	0,4481	0,5259	13,563	11,469	0,8456			
114	1,9897	0,4554	0,5381	12,772	10,767	0,8430			
115	2,0071	0,4627	0,5504	12,036	10,116	0,8404			
116	2,0248	0,4701	0,5629	11,353	9,510	0,8378			
117	2,0420	0,4775	0,5755	10,713	8,947	0,8351			
118	2,0595	0,4850	0,5883	10,116	8,421	0,8324			
119	2,0769	0,4925	0,6012	9,560	7,932	0,8297			
120	2,0944	0,5000	0,6142	9,040	7,476	0,8270	— 4,11	— 3,54	1,16
121	2,1118	0,5075	0,6273	8,554	7,051	0,8243			
122	2,1293	0,5152	0,6406	8,080	6,638	0,8215			
123	2,1468	0,5228	0,6540	7,673	6,283	0,8187			

Ledningens Fyldningsgrad θ	Den rectificerede Bue $\theta = F(u)$	Vandstrommens Dybde $u = 1 - \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$	Strommens Areal $f(u) = \left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)$	$\varphi = \frac{\theta}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3}$	$\psi = \frac{2\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3}$	$\frac{\psi}{\varphi} = \frac{\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\left(\frac{\theta}{2}\right)}$	$\frac{d\varphi}{du} \cdot M^2 = \frac{}{f(u) - 3\theta \cdot \sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)}$	$\frac{d\psi}{du} \cdot M^2 = \frac{}{f(u) \cdot \cos\left(\frac{\theta}{2}\right) \div 6\sin^3\left(\frac{\theta}{2}\right)}$	$\frac{\left(\frac{d\varphi}{du}\right)}{\left(\frac{d\psi}{du}\right)}$
124°	2,1642	0,5305	0,6676	7,291	5,949	0,8159			
125	2,1817	0,5383	0,6813	6,900	5,611	0,8131			
126	2,1991	0,5460	0,6950	6,550	5,307	0,8103			
127	2,2166	0,5538	0,7090	6,220	5,023	0,8075			
128	2,2340	0,5616	0,7230	5,911	4,756	0,8047			
129	2,2515	0,5695	0,7372	5,6207	4,5065	0,8018			
130	2,2689	0,5774	0,7514	5,3475	4,2721	0,7989	— 4,84	— 4,15	1,17
131	2,2864	0,5853	0,7658	5,0901	4,0516	0,7960			
132	2,3038	0,5933	0,7803	4,8485	3,8452	0,7931			
133	2,3213	0,6013	0,7950	4,6204	3,6507	0,7902			
134	2,3387	0,6093	0,8097	4,4057	3,4681	0,7872			
135	2,3562	0,6173	0,8245	4,2032	3,2963	0,7842			
136	2,3736	0,6254	0,8395	4,0119	3,1271	0,7812			
137	2,3911	0,6335	0,8546	3,8316	2,9852	0,7782			
138	2,4086	0,6416	0,8697	3,6614	2,8384	0,7752			
139	2,4260	0,6498	0,8850	3,5002	2,7029	0,7722			
140	2,4435	0,6580	0,9003	3,3480	2,5751	0,7692	— 5,57	— 4,67	1,19
141	2,4609	0,6662	0,9158	3,2040	2,4546	0,7661			
142	2,4784	0,6744	0,9314	3,0679	2,3408	0,7630			
143	2,4958	0,6827	0,9470	2,9387	2,2333	0,7599			
144	2,5133	0,6910	0,9627	2,8165	2,1316	0,7568			
145	2,5307	0,6993	0,9786	2,7005	2,0354	0,7537			
146	2,5482	0,7076	0,9945	2,5908	1,9446	0,7506			
147	2,5656	0,7160	1,0105	2,4864	1,8584	0,7475			
148	2,5831	0,7244	1,0266	2,3875	1,7769	0,7433			
149	2,6005	0,7328	1,0428	2,2933	1,6996	0,7401			
150	2,6180	0,7412	1,0590	2,2043	1,6266	0,7379	— 6,27	— 5,12	1,22
151	2,6354	0,7496	1,0753	2,1196	1,5573	0,7347			
152	2,6529	0,7581	1,0917	2,0390	1,4915	0,7315			
153	2,6704	0,7666	1,1082	1,9621	1,4200	0,7283			
154	2,6878	0,7750	1,1247	1,8892	1,3697	0,7251			
155	2,7053	0,7836	1,1413	1,8198	1,3134	0,7218			
156	2,7227	0,7921	1,1580	1,7534	1,2598	0,7185			
157	2,7402	0,8006	1,1747	1,6904	1,2090	0,7152			

Ledningens Fyldningsgrad θ	Den rectificerede Bue $\theta = F(u)$	Vandstrømmens Dybde $u = 1 - \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$	Strømmens Areal $f(u) = \left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)$	$\varphi = \frac{\theta}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3}$	$\psi = \frac{2\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3}$	$\frac{\psi}{\varphi} = \frac{\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\left(\frac{\theta}{2}\right)}$	$\frac{d\varphi}{du} \cdot M^2 = f(u) - 3\theta \cdot \sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)$	$\frac{d\psi}{du} \cdot M^2 = f(u) \cdot \cos\left(\frac{\theta}{2}\right) \div 6\sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)$	$\left(\frac{d\varphi}{du}\right) : \left(\frac{d\psi}{du}\right)$
158°	2,7576	0,8092	1,1915	1,6416	1,1687	0,7119			
159	2,7751	0,8178	1,2084	1,5727	1,1145	0,7086			
160	2,7925	0,8264	1,2253	1,5180	1,0707	0,7053	— 6,90	— 5,52	1,25
161	2,8100	0,8305	1,2422	1,4660	1,0291	0,7020			
162	2,8274	0,8436	1,2592	1,4162	0,9894	0,6987			
163	2,8449	0,8522	1,2763	1,3684	0,9514	0,6954			
164	2,8625	0,8608	1,2934	1,3229	0,9153	0,6920			
165	2,8798	0,8695	1,3105	1,2795	0,8810	0,6886			
166	2,8972	0,8781	1,3277	1,2379	0,8482	0,6852			
167	2,9147	0,8868	1,3449	1,1982	0,8169	0,6818			
168	2,9322	0,8955	1,3621	1,1603	0,7871	0,6784			
169	2,9496	0,9042	1,3794	1,1238	0,7585	0,6750			
170	2,9671	0,9128	1,3967	1,0890	0,7313	0,6715	— 7,37	— 5,80	1,28
171	2,9845	0,9215	1,4140	1,0556	0,7052	0,6681			
172	3,0020	0,9302	1,4314	1,0003	0,6803	0,6647			
173	3,0194	0,9390	1,4488	0,9929	0,6564	0,6612			
174	3,0369	0,9477	1,4662	0,9635	0,6337	0,6577			
175	3,0543	0,9564	1,4836	0,9353	0,6119	0,6542			
176	3,0718	0,9651	1,5010	0,9084	0,5911	0,6507			
177	3,0892	0,9738	1,5185	0,8824	0,5711	0,6472			
178	3,1067	0,9825	1,5359	0,8694	0,5519	0,6437			
179	3,1241	0,9913	1,5533	0,8336	0,5336	0,6402			
180	3,1416	1,0000	1,5708	0,8106	0,5160	0,6366	— 7,85	— 6,00	1,31
181	3,1590	1,0087	1,5883	0,7884	0,4991	0,6331			
182	3,1765	1,0175	1,6057	0,7673	0,4830	0,6296			
183	3,1940	1,0262	1,6231	0,7483	0,4684	0,6260			
184	3,2114	1,0349	1,6406	0,7273	0,4527	0,6224			
185	3,2289	1,0436	1,6580	0,7085	0,4384	0,6188			
186	3,2463	1,0523	1,6754	0,6903	0,4247	0,6152			
187	3,2638	1,0610	1,6928	0,6728	0,4115	0,6116			
188	3,2812	1,0698	1,7102	0,6560	0,3989	0,6080			
189	3,2987	1,0785	1,7276	0,6398	0,3867	0,6044			
190	3,3161	1,0872	1,7449	0,6242	0,3750	0,6008	— 8,12	— 6,08	1,33
191	3,3336	1,0958	1,7622	0,6093	0,3638	0,5972			

Ledningens Fyldningsgrad θ	Den rectificerede Bue $\theta = F(u)$	Vandstrømmens Dybde $u = 1 - \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$	Strømmens Areal $f(u) = \frac{\left(\theta - \sin\theta\right)}{2}$	$\varphi = \frac{\theta}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3}$	$\psi = \frac{2\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3}$	$\frac{\psi}{\varphi} = \frac{\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\left(\frac{\theta}{2}\right)}$	$\frac{d\varphi}{du} \cdot M^2 = f(u) - 3\theta \cdot \sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)$	$\frac{d\psi}{du} \cdot M^2 = f(u) \cdot \cos\left(\frac{\theta}{2}\right) \div 6\sin^3\left(\frac{\theta}{2}\right)$	$\frac{\left(\frac{d\varphi}{du}\right)}{\left(\frac{d\psi}{du}\right)}$
192°	3,3510	1,1045	1,7795	0,5947	0,3530	0,5936			
193	3,3685	1,1132	1,7967	0,5808	0,3426	0,5899		— 6,09 (Maximum)	
194	3,3859	1,1219	1,8139	0,5673	0,3326	0,5862			
195	3,4043	1,1304	1,8311	0,5545	0,3230	0,5825			
196	3,4208	1,1392	1,8482	0,5420	0,3136	0,5789			
197	3,4383	1,1478	1,8653	0,5297	0,3048	0,5753			
198	3,4558	1,1564	1,8824	0,5185	0,2962	0,5716			
199	3,4732	1,1695	1,8994	0,5073	0,2879	0,5679			
200	3,4907	1,1736	1,9163	0,4961	0,2799	0,5642	— 8,24	— 6,08	1,35
201	3,5081	1,1822	1,9332	0,4859	0,2722	0,5605			
202	3,5256	1,1908	1,9501	0,4757	0,2647	0,5568	— 8,242 (Maximum)		
203	3,5430	1,1994	1,9669	0,4656	0,2576	0,5531			
204	3,5605	1,2079	1,9836	0,4563	0,2506	0,5494			
205	3,5779	1,2164	2,0003	0,4470	0,2440	0,5457			
206	3,5954	1,2250	2,0169	0,4384	0,2375	0,5420			
207	3,6128	1,2334	2,0334	0,4297	0,2313	0,5383			
208	3,6303	1,2419	2,0499	0,4217	0,2253	0,5346			
209	3,6477	1,2504	2,0663	0,4137	0,2195	0,5309			
210	3,6652	1,2588	2,0826	0,4058	0,2139	0,5271	— 8,17	— 6,05	1,35
211	3,6826	1,2672	2,0988	0,3984	0,2085	0,5234			
212	3,7001	1,2756	2,1150	0,3911	0,2032	0,5197			
213	3,7176	1,2840	2,1311	0,3843	0,1981	0,5159			
214	3,7350	1,2924	2,1471	0,3775	0,1932	0,5121			
215	3,7525	1,3007	2,1630	0,3708	0,1885	0,5083			
216	3,7699	1,3090	2,1789	0,3645	0,1839	0,5046			
217	3,7874	1,3173	2,1946	0,3583	0,1794	0,5009			
218	3,8048	1,3256	2,2102	0,3525	0,1751	0,4971			
219	3,8223	1,3338	2,2258	0,3467	0,1710	0,4933			
220	3,8397	1,3420	2,2413	0,3410	0,1669	0,4895	— 7,93	— 5,75	1,38
221	3,8572	1,3502	2,2566	0,3357	0,1630	0,4857			
222	3,8746	1,3584	2,2719	0,3304	0,1593	0,4819			
223	3,8921	1,3665	2,2870	0,3254	0,1557	0,4781			
224	3,9095	1,3746	2,3021	0,3204	0,1516	0,4743			
225	3,9270	1,3827	2,3171	0,3157	0,1485	0,4705			

Ledningens Fyldningsgrad θ	Den rectificerede Bue $\theta = F(u)$	Vandstrømmens Dybde $u = 1 - \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$	Strømmens Areal $f(u) = \frac{\left(\theta - \sin\theta\right)}{2}$	$\varphi = \frac{\theta}{\frac{\left(\theta - \sin\theta\right)^3}{2}}$	$\psi = \frac{2\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\frac{\left(\theta - \sin\theta\right)^3}{2}}$	$\frac{\psi}{\varphi} = \frac{\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\left(\frac{\theta}{2}\right)}$	$\frac{d\varphi}{du} \cdot M^2 =$ $f(u) - 3\theta \cdot \sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)$	$\frac{d\psi}{du} \cdot M^2 =$ $f(u) \cdot \cos\left(\frac{\theta}{2}\right) \div 6\sin^3\left(\frac{\theta}{2}\right)$	$\left(\frac{d\varphi}{du}\right) : \left(\frac{d\psi}{du}\right)$
226°	3,9444	1,3907	2,3319	0,3111	0,1452	0,4667			
227	3,9619	1,3987	2,3466	0,3066	0,1419	0,4629			
228	3,9794	1,4067	2,3613	0,3024	0,1388	0,4591			
229	3,9968	1,4147	2,3758	0,2982	0,1357	0,4553			
230	4,0143	1,4226	2,3902	0,2940	0,1327	0,4515	— 7,50	— 5,59	1,35
231	4,0317	1,4305	2,4044	0,2901	0,1299	0,4477			
232	4,0492	1,4384	2,4186	0,2862	0,1271	0,4439			
233	4,0666	1,4462	2,4326	0,2826	0,1244	0,4401			
234	4,0841	1,4540	2,4466	0,2790	0,1218	0,4363			
235	4,1015	1,4617	2,4603	0,2754	0,1192	0,4325			
236	4,1190	1,4695	2,4740	0,2720	0,1167	0,4287			
237	4,1364	1,4772	2,4876	0,2687	0,1142	0,4249			
238	4,1539	1,4848	2,5010	0,2656	0,1119	0,4211			
239	4,1713	1,4925	2,5143	0,2625	0,1096	0,4173			
240	4,1888	1,5000	2,5274	0,2595	0,1073	0,4135	— 6,97	— 5,27	1,32
241	4,2062	1,5075	2,5404	0,2566	0,1051	0,4097			
242	4,2237	1,5150	2,5533	0,2537	0,1030	0,4059			
243	4,2412	1,5225	2,5661	0,2510	0,1010	0,4021			
244	4,2586	1,5299	2,5787	0,2484	0,0990	0,3983			
245	4,2761	1,5373	2,5912	0,2458	0,0970	0,3945			
246	4,2935	1,5446	2,6035	0,2433	0,0951	0,3907			
247	4,3110	1,5519	2,6157	0,2409	0,0932	0,3869			
248	4,3284	1,5592	2,6278	0,2386	0,0914	0,3831			
249	4,3459	1,5664	2,6397	0,2363	0,0896	0,3793			
250	4,3633	1,5736	2,6515	0,2340	0,0879	0,3755	— 6,15	— 4,80	1,29
251	4,3808	1,5807	2,6632	0,2319	0,0862	0,3717			
252	4,3982	1,5878	2,6746	0,2299	0,0846	0,3679			
253	4,4157	1,5948	2,6860	0,2279	0,0830	0,3641			
254	4,4331	1,6018	2,6972	0,2259	0,0814	0,3603			
255	4,4506	1,6088	2,7083	0,2240	0,0799	0,3565			
256	4,4680	1,6157	2,7192	0,2222	0,0784	0,3527			
257	4,4855	1,6225	2,7299	0,2205	0,0769	0,3489			
258	4,5029	1,6293	2,7406	0,2188	0,0755	0,3451			
259	4,5204	1,6361	2,7511	0,2171	0,0741	0,3413			

Ledningens Fyldningsgrad θ	Den rectificerede Bue $\theta = F(u)$	Vandstrømmens Dybde $u = 1 - \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$	Strømmens Areal $f(u) = \left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)$	$\varphi = \frac{\theta}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3}$	$\psi = \frac{2\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3}$	$\frac{\psi}{\varphi} = \frac{\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\left(\frac{\theta}{2}\right)}$	$\frac{d\varphi}{du} \cdot M^2 = f(u) - 3\theta \cdot \sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)$	$\frac{d\psi}{du} \cdot M^2 = f(u) \cdot \cos\left(\frac{\theta}{2}\right) \div 6\sin^3\left(\frac{\theta}{2}\right)$	$\left(\frac{d\varphi}{du}\right) : \left(\frac{d\psi}{du}\right)$
260°	4,5379	1,6428	2,7613	0,2155	0,0728	0,3376	— 5,20	— 4,53	1,15
261	4,5553	1,6494	2,7715	0,2140	0,0715	0,3338			
262	4,5728	1,6561	2,7815	0,2125	0,0702	0,3300			
263	4,5902	1,6626	2,7914	0,2111	0,0689	0,3262			
264	4,6077	1,6691	2,8011	0,2097	0,0676	0,3225			
265	4,6251	1,6756	2,8107	0,2083	0,0664	0,3188			
266	4,6426	1,6820	2,8201	0,2070	0,0652	0,3150			
267	4,6600	1,6884	2,8293	0,2058	0,0640	0,3112			
268	4,6775	1,6947	2,8384	0,2046	0,0629	0,3075			
269	4,6949	1,7009	2,8474	0,2034	0,0618	0,3038			
270	4,7124	1,7071	2,8562	0,2022	0,0607	0,3001	— 4,19	— 4,15	1,02
271	4,7298	1,7133	2,8648	0,2012	0,0596	0,2963			
272	4,7473	1,7193	2,8733	0,2002	0,0585	0,2926			
273	4,7647	1,7254	2,8817	0,1992	0,0575	0,2889			
274	4,7822	1,7314	2,8899	0,1982	0,0565	0,2852			
275	4,7997	1,7373	2,8979	0,1972	0,0555	0,2815			
276	4,8171	1,7431	2,9058	0,1964	0,0545	0,2778			
277	4,8346	1,7490	2,9136	0,1957	0,0535	0,2741			
278	4,8520	1,7547	2,9211	0,1950	0,0526	0,2704			
279	4,8695	1,7604	2,9286	0,1943	0,0517	0,2667			
280	4,8869	1,7660	2,9359	0,1936	0,0508	0,2631	— 3,06	— 3,89	0,79
281	4,9044	1,7716	2,9430	0,1928	0,0499	0,2594			
282	4,9218	1,7771	2,9500	0,1920	0,0490	0,2557			
283	4,9393	1,7826	2,9568	0,1912	0,0481	0,2520			
284	4,9567	1,7880	2,9635	0,1905	0,0473	0,2484			
285	4,9742	1,7934	2,9701	0,1898	0,0465	0,2448			
286	4,9916	1,7986	2,9765	0,1893	0,0456	0,2411			
287	5,0091	1,8039	2,9827	0,1888	0,0448	0,2374			
288	5,0265	1,8090	2,9888	0,1883	0,0440	0,2338			
289	5,0440	1,8141	2,9948	0,1878	0,0432	0,2302			
290	5,0615	1,8192	3,0006	0,1873	0,0425	0,2266	— 2,00	— 3,58	0,56
291	5,0789	1,8241	3,0062	0,1869	0,0417	0,2230			
292	5,0964	1,8290	3,0118	0,1865	0,0409	0,2194			
293	5,1138	1,8339	3,0172	0,1861	0,0401	0,2158			

Ledningens Fyldningsgrad θ	Den rectificerede Bue $\theta = F(u)$	Vandstrømmens Dybde $u = 1 - \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$	Strømmens Areal $f(u) = \frac{\left(\theta - \sin\theta\right)}{2}$	$\varphi = \frac{\theta}{\frac{\left(\theta - \sin\theta\right)^3}{2}}$	$\psi = \frac{2\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\frac{\left(\theta - \sin\theta\right)^3}{2}}$	$\frac{\psi}{\varphi} = \frac{\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\left(\frac{\theta}{2}\right)}$	$\frac{d\varphi}{du} \cdot M^2 = f(u) - 3\theta \cdot \sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)$	$\frac{d\psi}{du} \cdot M^2 = f(u) \cdot \cos\left(\frac{\theta}{2}\right) \div 6\sin^3\left(\frac{\theta}{2}\right)$	$\frac{\left(\frac{d\varphi}{du}\right)}{\left(\frac{d\psi}{du}\right)}$
294°	5,1313	1,8387	3,0224	0,1858	0,0394	0,2122			
295	5,1487	1,8434	3,0275	0,1855	0,0387	0,2087			
296	5,1662	1,8480	3,0325	0,1852	0,0380	0,2051			
297	5,1836	1,8526	3,0373	0,1850	0,0373	0,2015			
298	5,2011	1,8572	3,0420	0,1848	0,0366	0,1980			
299	5,2185	1,8616	3,0466	0,1846	0,0359	0,1945			
300	5,2360	1,8660	3,0510	0,1844	0,0352	0,1910	— 0,88	— 3,33	0,26
301	5,2534	1,8704	3,0553	0,1842	0,0345	0,1875			
302	5,2709	1,8746	3,0595	0,1841	0,0338	0,1840			
303	5,2883	1,8788	3,0635	0,1840	0,0331	0,1805			
304	5,3058	1,8829	3,0674	0,1839	0,0325	0,1770			
305	5,3233	1,8870	3,0712	0,1838	0,0319	0,1735			
306	5,3407	1,8910	3,0749	0,1837	0,0312	0,1700			
307	5,3582	1,8949	3,0784	0,1837	0,0305	0,1665			
308	5,3756	1,8988	3,0818	0,1837	0,0299	0,1630			
309	5,3991	1,9026	3,0851	0,1837	0,0293	0,1596			
310	5,4105	1,9063	3,0883	0,1837	0,0287	0,1562			
311	5,4280	1,9100	3,0913	0,1837	0,0280	0,1528			
311°27'28"	5,4360	1,9116	3,0927	0,1837	0,0276	0,1500	0,00	— 3,24	0,00
312	5,4454	1,9135	3,0943	0,1838	0,0274	0,1494			
313	5,4629	1,9171	3,0971	0,1839	0,0268	0,1460			
314	5,4803	1,9205	3,0998	0,1840	0,0262	0,1426			
315	5,4978	1,9239	3,1024	0,1841	0,0256	0,1392			
316	5,5150	1,9272	3,1050	0,1842	0,0250	0,1358			
317	5,5327	1,9304	3,1073	0,1844	0,0244	0,1324			
318	5,5501	1,9336	3,1096	0,1846	0,0238	0,1291			
319	5,5676	1,9367	3,1118	0,1848	0,0232	0,1258			
320	5,5851	1,9397	3,1139	0,1850	0,0227	0,1225	+ 1,15	— 3,17	— 0,36
321	5,6025	1,9426	3,1159	0,1852	0,0221	0,1192			
322	5,6200	1,9455	3,1178	0,1854	0,0215	0,1159			
323	5,6374	1,9483	3,1196	0,1856	0,0209	0,1127			
324	5,6549	1,9511	3,1213	0,1859	0,0203	0,1095			
325	5,6723	1,9537	3,1230	0,1862	0,0198	0,1063			
326	5,6898	1,9563	3,1245	0,1865	0,0192	0,1030			

Ledningens Fyldningsgrad θ	Den rectificerede Bue $\theta = F(u)$	Vandstrommens Dybde $u = 1 - \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$	Strommens Areal $f(u) = \left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)$	$\varphi = \frac{\theta}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3}$	$\psi = \frac{2\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\left(\frac{\theta - \sin\theta}{2}\right)^3}$	$\frac{\psi}{\varphi} = \frac{\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\left(\frac{\theta}{2}\right)}$	$\frac{d\varphi}{du} \cdot M^2 = f(u) - 3\theta \cdot \sin^2\left(\frac{\theta}{2}\right)$	$\frac{d\psi}{du} \cdot M^2 = f(u) \cdot \cos\left(\frac{\theta}{2}\right) \div 6\sin^3\left(\frac{\theta}{2}\right)$	$\left(\frac{d\varphi}{du}\right) \div \left(\frac{d\psi}{du}\right)$
327°	5,7072	1,9588	3,1259	0,1868	0,0186	0,0997			
328	5,7247	1,9613	3,1273	0,1871	0,0180	0,0964			
329	5,7421	1,9636	3,1286	0,1875	0,0174	0,0932			
330	5,7596	1,9659	3,1298	0,1879	0,0169	0,0900	+ 1,97	— 3,14	— 0,62
331	5,7770	1,9681	3,1309	0,1882	0,0163	0,0868			
332	5,7945	1,9703	3,1320	0,1886	0,0157	0,0836			
333	5,8119	1,9724	3,1330	0,1890	0,0151	0,0805			
334	5,8294	1,9744	3,1339	0,1894	0,0146	0,0774			
335	5,8469	1,9763	3,1347	0,1898	0,0141	0,0743			
336	5,8643	1,9781	3,1355	0,1902	0,0135	0,0712			
337	5,8818	1,9799	3,1362	0,1906	0,0129	0,0681	+ 2,31	— 3,12 (Minimum)	— 0,74
338	5,8992	1,9816	3,1369	0,1910	0,0123	0,0650			
339	5,9167	1,9833	3,1375	0,1915	0,0118	0,0619			
340	5,9341	1,9848	3,1381	0,1920	0,0113	0,0588	+ 2,60	— 3,12	— 0,83
341	5,9516	1,9863	3,1386	0,1925	0,0107	0,0557			
342	5,9690	1,9877	3,1390	0,1930	0,0101	0,0527			
343	5,9865	1,9890	3,1394	0,1935	0,0095	0,0497			
344	6,0039	1,9903	3,1398	0,1940	0,0090	0,0467			
345	6,0214	1,9914	3,1401	0,1945	0,0085	0,0437			
346	6,0388	1,9925	3,1404	0,1950	0,0079	0,0407			
347	6,0563	1,9936	3,1406	0,1955	0,0073	0,0377			
348	6,0737	1,9945	3,1408	0,1960	0,0067	0,0348			
349	6,0912	1,9955	3,1410	0,1965	0,0062	0,0319			
350	6,1087	1,9962	3,1412	0,1971	0,0057	0,0289	+ 3,00	— 3,13	— 0,96
351	6,1261	1,9969	3,1413	0,1976	0,0051	0,0260			
352	6,1436	1,9976	3,1414	0,1981	0,0045	0,0231			
353	6,1610	1,9981	3,1414	0,1986	0,0039	0,0202			
354	6,1785	1,9986	3,1415	0,1992	0,0033	0,0173			
355	6,1959	1,9990	3,1415	0,1998	0,0028	0,0144			
356	6,2134	1,9994	3,1416	0,2003	0,0022	0,0115			
357	6,2308	1,9997	3,1416	0,2008	0,0016	0,0086			
358	6,2488	1,9998	3,1416	0,2014	0,0010	0,0057			
359	6,2657	1,9999	3,1416	0,2020	0,0005	0,0028			
360	6,2832	2,0000	3,1416	0,2026	0,0000	0,0000	+ 3,14	— 3,14	— 1,00

Ved at betragte foranstaaende Tabel 6 vil man see, at Functionen φ er et Minimum for $\theta = 311° 27' 28''$, at den er aftagende fra ∞ til 0,1837, naar θ voxer fra 0 til $311° 27' 28''$, og voxer fra 0,1837 til 0,2026, naar θ voxer fra $311° 27' 28''$ til 360°; at der altsaa til enhver Værdi af φ, beliggende mellem 0,1837 og 0,2026, svarer 2de Fyldningsgrader, den ene beliggende mellem $311° 27' 28''$ og 360°, den anden beliggende imellem 270° og $311° 27' 28''$. Saavel Functionen ψ som Forholdet $\left(\frac{\psi}{\varphi}\right)$ ere derimod bestandigt aftagende fra $\theta = 0$ til $\theta = 360°$, den Første fra ∞ til Nul, den Anden fra 1 til Nul.

Angaaende Functionerne $\left(\frac{d\varphi}{du} \cdot M^2\right)$, $\left(\frac{d\psi}{du} M^2\right)$ og $\frac{\left(\frac{d\varphi}{du}\right)}{\left(\frac{d\psi}{du}\right)}$ skal her blot bemærkes Følgende: at $\left(\frac{d\varphi}{du} \cdot M^2\right)$ voxer negativt fra Nul til $-8{,}242$, naar θ voxer fra Nul til 202°, men aftager derpaa negativt til Nul for θ voxende til $311° 27' 28''$; fra $\theta = 311° 27' 28''$ til $\theta = 360°$ voxer den positivt fra Nul til π. Fremdeles bemærke vi, at $\left(\frac{d\psi}{du} M^2\right)$ er bestandig negativ fra $\theta = 0$ til $\theta = 360°$; voxende fra Nul til $\div 6{,}09$ for θ voxende fra Nul til 193°, men derpaa aftager den igjen til $\div 3{,}12$, naar θ voxer videre indtil 337°; fra dette Punkt er $\left(\frac{d\psi}{du} M^2\right)$ atter voxende indtil π for θ voxende til 360°. Som en Følge heraf er $\frac{\left(\frac{d\varphi}{du}\right)}{\left(\frac{d\psi}{du}\right)}$ positiv, voxende fra 1 til 1,38, naar θ voxer fra 0 til 220°, hvorimod den senere er aftagende til -1, naar θ voxer videre indtil 360°. Den er Nul for $\theta = 311° 27' 28''$.

Jeg skal herved gjøre den Bemærkning, at φ er den samme Function, som jeg, i min tidligere Afhandling over Lovene for Vandets Bevægelse i lukkede Ledninger, har fremstillet ved $\left[\frac{c}{s^3}\right]$, idet c betegner den beskyllede Contour og s betegner Strømmens Areal for Radius = 1. Paa Grund heraf maa den i nævnte Afhandling under Tab. IV fremstillede Række af Værdier for $\left[\frac{s^3}{c}\right]$ falde sammen med de tilsvarende Værdier af $\frac{1}{\varphi}$. Ved en Sammenligning vil man vistnok finde smaa Afvigelser, der hidrøre fra, at de i bemeldte Tabel angivne Værdier kun tilnærmelsesviis ere rigtige, skjøndt de for det der tilsigtede Øiemed i Reglen ere tilstrækkeligt nøiagtige.

I det Følgende ville vi nu, gaaende ud fra den almindeligt gjældende Formel (31), undersøge og classificere de forskjellige Vandspeilsformer, som kunne fremtræde i cirkel-

formige, cylindriske Ledninger, og det sees da først, at de forskjellige Vandspeilsformer alene afhænge af de constante Størrelser φ_p og ψ_m, som indgaae i Ligningen (31) og ere at betragte som givne Størrelser. Paa Grund heraf vil det være naturligt at dele Problemet i Classer efter Størrelsen af Constanterne φ_p, ψ_p, φ_m og ψ_m, eller rettere efter de Forhold, hvori disse staae til hinanden, idet φ_p og ψ_p betegne Værdierne af φ og ψ svarende til Parallelstrømmen, og φ_m og ψ_m betegne Værdierne af φ og ψ svarende til Ledningens Munding, for hvilken λ er et Maximum eller et Minimum. Med Hensyn til det indbyrdes Forhold, hvori disse Størrelser kunne staae til hinanden, bemærkes, at enten er $\varphi_p > \psi_m$ eller ogsaa er $\psi_m > \varphi_p$; men i ethvert af disse Tilfælde have vi da fremdeles enten $\psi_m > \psi_p$ eller $\psi_p > \psi_m$, naar vi derunder tillige tænke os Tilfældene $\varphi_p = \psi_m$ og $\psi_m = \psi_p$ indbefattede som Grændsen for Uligestorheden. I Henhold hertil bliver det altsaa klart, at vi kunne dele Problemet om de frie Vandspeilsformer i følgende 3de Classer af Tilfælde:

I. De Tilfælde, hvori $\varphi_p > \psi_m > \psi_p$
II. — — $\varphi_p > \psi_p > \psi_m$
III. — — $\psi_m > \varphi_p > \psi_p$.

Den 4de mulige Combination ($\psi_p > \psi_m > \varphi_p$) bortfalder naturligviis eftersom vi stedse have $\varphi_p > \psi_p$, og de trende Classer af Tilfælde ere altsaa de eneste mulige.

Før vi gaae ind paa Undersøgelsen af de forskjellige Vandspeilsformer, som svare til enhver af disse tre Classer af Tilfælde, ville vi bemærke, at ifølge Formlerne (26) og (27) haves i Almindelighed for en hvilkensomhelst Ledning

$$\operatorname{tg} \omega = g\alpha \cdot \frac{\varphi_p}{\psi_m} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (107)$$

og deraf see vi, at naar $\operatorname{tg} \omega = g\alpha$, saa er $\varphi_p = \psi_m$. Men naar $\varphi_p = \psi_m$, og vi ikke tillige have $\varphi = \varphi_p$, saa viser Formlen (31), $\frac{dU}{d\lambda} = g\alpha$, hvoraf følger

$$U = g\alpha \cdot \lambda + C,$$

idet C er en arbitrær Constant, og deraf seer man, at Strømmens Vandspeil er horizontalt.

Er derimod tillige $\varphi = \varphi_p$, saa finde vi ifølge (31)

$$\frac{dU}{d\lambda} = \frac{0}{0},$$

hvis sande Værdi aabenbart er Nul, efterdi Ledningens Fyldningsgrad er constant i dette Tilfælde, og Vandspeilet selvfølgelig har samme Fald som Ledningen, hvis Fald er bestemt ved Formlen $\operatorname{tg} \omega = g\alpha$.

Naar $\operatorname{tg} \omega = g\alpha$, saa er Vandspeilet altsaa enten horizontalt eller ogsaa heelt igjennem parallelt med Ledningens Bund, og man seer, at dette Forhold finder Sted uaf-

hængigt af Ledningens Tværsnitsform. Dette Resultat stemmer altsaa ganske med hvad vi tidligere have fundet i det specielle Tilfælde, hvor Ledningens Tværsnit var en Rectangel.

Betragte vi nu den Classe af Tilfælde, som henhører under Betingelsen

$$\text{I.} \ldots\ldots \varphi_p > \psi_m > \psi_p,$$

saa bemærkes først, at for alle de Vandspeilsformer, som svare til denne Betingelse, er Ledningens Fald bestemt ved Formlen (107); men da vi ifølge Betingelsen have

$$\frac{\varphi_p}{\psi_m} < \frac{\varphi_p}{\psi_p}$$

saa er det klart, at de til Classen I hørende Vandspeilsformer ikkun da kunne danne sig i Ledningen, naar dennes Fald er saaledes, at

$$g\alpha < \operatorname{tg}\omega < \frac{\varphi_p}{\psi_p} \cdot g\alpha \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (108)$$

Af denne Betingelse fremgaaer, at da $\left(\frac{\varphi_p}{\psi_p}\right)$, ifølge Tabel 6, voxer fra 1 i det Uendelige, naar Parallelstrømmens Fyldningsgrad, som vi ville betegne ved θ_p, voxer fra Nul til 360°, saa ville ogsaa de omhandlede Vandspeilsformer kunne fremtræde ved et desto større Fald af Ledningen, jo større Parallelstrømmens Fyldningsgrad θ_p er. Ved Undersøgelserne over de Former, som henhøre under Classen I, vil det være hensigtsmæssigt at skjelne mellem:

I. A., hvori vi antage $\theta_p < 270°$ og
I. B., — — $\theta_p > 270°$.

I det første af disse Tilfælde ligger $\left(\frac{\varphi_p}{\psi_p}\right)$ mellem 1 og 3,33 og i det andet Tilfælde ligger dette Forhold mellem 3,33 og ∞, og de Vandspeilsformer, som henhøre under Classen I. A., kunne altsaa kun danne sig, naar

$$g\alpha < \operatorname{tg}\omega < (1 \text{ à } 3{,}33)\, g\alpha \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (108.\text{ A})$$

de, som henhøre under Classen I. B., naar

$$g\alpha < \operatorname{tg}\omega < (3{,}33 \text{ à } \infty)\, g\alpha \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (108.\text{ B})$$

Lad os nu antage, at Ledningen har en saadan Beliggenhed og en saadan Fyldningsgrad, at Betingelsen I. A. er tilfredsstillet, saa vil der, ifølge Tabel 6, svare $\varphi < \varphi_p$ til enhver Fyldningsgrad $\theta > \theta_p$, og $\varphi > \varphi_p$ til enhver Fyldningsgrad $\theta < \theta_p$. Men da vi endvidere ifølge Betingelsen have $\psi_m > \psi_p$, saa er det indlysende, ifølge (31), at $\frac{dU}{d\lambda}$ er

positiv fra $\psi = 0$ til $\psi = \psi_p$
negativ - $\psi = \psi_p$ til $\psi = \psi_m$ og atter
positiv - $\psi = \psi_m$ til $\psi = \infty$.

Paa Grund heraf vil det være hensigtsmæssigt at skjelne mellem følgende trende Tilfælde:

I. A. a., hvori vi antage $0 < \psi < \psi_p$

I. A. b., — — $\psi_p < \psi < \psi_m$ og

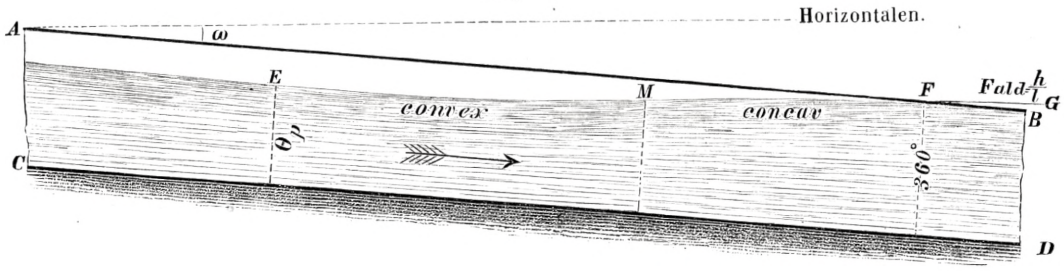
I. A. c., — — $\psi_m < \psi < \infty$.

Naar Tilfældet I. A. a. er forhaanden, saa er det indlysende, at Vandspeilet er i Stigning over Ledningens Bund i positiv Retning, det vil sige i Retning mod Ledningens Udløb, fra Fyldningsgraden $\theta = \theta_p$ til $\theta = 360°$. ψ er følgelig aftagende fra $\psi = \psi_p$ til $\psi = 0$ og $\frac{dU}{d\lambda}$ er voxende fra Nul til $g\alpha . \frac{\varphi_p - 0{,}2026}{\psi_m}$. Af Formlen (36) følger fremdeles, at da $\frac{dU}{d\lambda}$ er positiv, og da Forholdet $\frac{\left(\frac{d\varphi}{du}\right)}{\left(\frac{d\psi}{du}\right)}$ ligeledes er positivt for alle Fyldningsgrader fra $\theta = 0$ til $\theta = 311° 27' 28''$ og 360°, men negativt for alle Fyldningsgrader, der ere beliggende mellem $311° 27' 28''$ og 360°, saa kan Vandspeilet kun have et Inflexionspunkt i Intervallet θ_p til $311° 27' 28''$, og for at afgjøre, om et saadant Punkt virkelig forekommer her, bemærke vi, at medens θ voxer fra θ_p til $311° 27' 28''$, saa voxer $\frac{dU}{d\lambda}$ fra Nul til $g\alpha . \frac{\varphi_p - 0{,}1837}{\psi_m - 0{,}0276}$, hvorimod $g\alpha \cdot \frac{\left(\frac{d\varphi}{du}\right)}{\left(\frac{d\psi}{du}\right)}$ aftager fra en vis positiv Værdi indtil Nul, og følgelig gives der et Punkt, for hvilket begge Udtryk ere ligestore, og Vandspeilet har altsaa et Inflexionspunkt ved en Fyldningsgrad, der ligger mellem θ_p og $311° 27' 28''$. Mærke vi os derhos, at ifølge Formlen (32), sammenholdt med Tab. 6, er T positiv, naar θ kun er meget lidt større end θ_p, saa sees det let ifølge (34), at da $\frac{dU}{d\lambda}$ er positiv, saa er $\frac{d^2 U}{d\lambda^2}$ ogsaa positiv i den umiddelbare Nærhed af Parallelstrømmens Vandspeil, hvoraf kan sluttes, at det søgte Vandspeil er convext imod Ledningens Bund fra $\theta = \theta_p$ til Inflexionspunktet, men derimod concavt imod Bunden fra Inflexionspunktet indtil $\theta = 360°$.

Med Hensyn paa Vandspeilets Krumningsradius γ, da bemærkes, at denne ifølge (35) er uendelig stor baade for $\theta = \theta_p$ og for Inflexionspunktet; imellem disse Grændser er den derimod endelig, men negativ; fra Inflexionspunktet indtil en Fyldningsgrad af 360 er γ positiv, aftagende fra ∞ til Nul.

Af det saaledes Udviklede vil det være klart, at den søgte Vandspeilsform, som svarer til Betingelsen I. A. a., kan fremstilles ved Linien EMF, som angivet i den efterfølgende Fig. 12, hvor $ABCD$ betegner den givne Ledning, som danner en Vinkel ω med Horizontalen.

Fig. 12.



Det bemærkes først, at i Punktet F af ovenstaaende Vandspeilsform Fig. 12, hvor Ledningens Fyldningsgrad $\theta = 360°$, dænner Tangenten til Vandspeilet en Vinkel med Ledningens Bund, hvis Tangens $= \frac{dU}{d\lambda} = g\alpha \,.\, \frac{\varphi_p - 0{,}2026}{\psi_m}$. Men vi bemærke derhos, at, naar vi tænke os den givne Ledning at være saaledes overfyldt, at Vandstrømmen bevæger sig under et Tryk i Ledningen og under et Tab i Vandreisning $= h$ paa Længden l, saa vil Faldet af den rette Linie, som fremstiller Vandreisningen for alle Punkter af den betragtede Ledning, ifølge Formel (25) i min tidligere Afhandling over lukkede Ledningers Vandføring, kunne fremstilles ved

$$\frac{h}{l} = 0{,}2026 \,.\, \alpha \frac{q^2}{\delta^5} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (109)$$

idet vi bibeholde de i nærværende Afhandling indførte Betegnelser. Søge vi nu Vandspeilets Fald i det betragtede Punkt F, Fig. 12, med Hensyn paa Længden af Ledningen — overeensstemmende med Forholdet $\frac{h}{l}$, Formel (109) —, saa finde vi dette Fald, ifølge Formlen (6), udtrykt ved

$$\frac{dy}{d\lambda} = \cos\omega \left(\operatorname{tg}\omega - \frac{dU}{d\lambda} \right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (110)$$

og indsætte vi heri den ovenfor angivne Værdi for $\frac{dU}{d\lambda}$ samt Værdierne for φ_p og ψ_m, ifølge (26) og (27), saa finde vi

$$\frac{dy}{d\lambda} = \frac{h}{l},$$

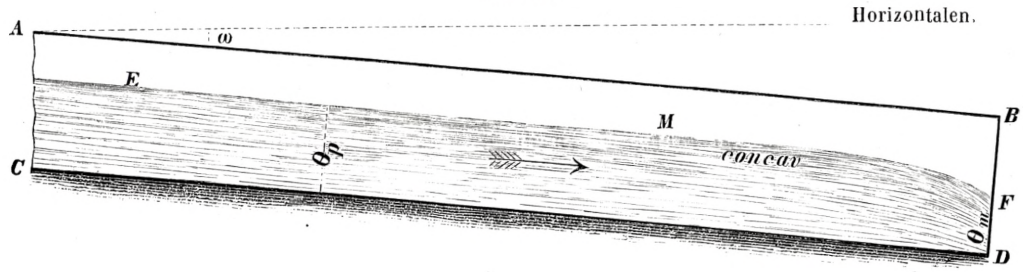
hvoraf følger, at $\left(\frac{dy}{d\lambda}\right)$ er positiv ligefra $\theta = \theta_p$ til $\theta = 360°$, altsaa at Vandspeilet i hele Intervallet har Fald i Strømmens Retning, og at Tangenten til Vandspeilet i Punktet F netop fremstiller Vandreisningen i den nedenfor F beliggende overfyldte Deel af Ledningen.

Med Hensyn til de Forhold, hvorunder Betingelsen I. A. a. er tilfredsstillet, og hvorunder Vandspeilsformen Fig. 12 vil danne sig, bemærkes, at dette vil finde Sted naar Ledningens øvre Deel gjennemløbes af en Parallelstrøm indtil et vist Punkt, hvorfra

Strømmen holdes opstemmet i Ledningen, f. Ex. derved, at Ledningens Udløb er dykket i et Afløbsbassin; men Formen bliver først fuldstændig, som angivet i Fig. 12, naar Ledningens Udløb er fuldstændig dykket under Vandspeilet i Afløbsbassinet.

Antage vi dernæst Tilfældet I. A. b. at være forhaanden, saa er det klart, at Vandspeilet sænker sig imod Ledningens Bund i positiv Retning, fra Fyldningsgraden θ_p til den Fyldningsgrad, som svarer til $\psi = \psi_m$, hvilken vi i Almindelighed ville betegne ved θ_m, samt at ψ er voxende fra $\psi = \psi_p$ til $\psi = \psi_m$. $\frac{dU}{d\lambda}$ voxer derimod negativt fra Nul til $\div \infty$, og da høire Side af Formlen (36) bestandig er positiv i hele Intervallet, fra θ_p til θ_m, saa er det klart, at der ikke gives noget Punkt i det søgte Vandspeil, for hvilket (36) kan tilfredsstilles, og at Vandspeilet selvfølgelig ikke har noget Inflexionspunkt. For Værdier af θ, der ligge meget nær ved θ_p, seer man dernæst let, at T, Formel (32), er positiv, og deraf fremgaaer, at T er positiv for hele Intervallet, θ_p til θ_m; men da $\frac{dU}{d\lambda}$ er negativ, er det tydeligt ifølge (34), at $\left(\frac{d^2 U}{d\lambda^2}\right)$ er negativ, og at Vandspeilet heelt igjennem er concavt imod Ledningens Bund. Angaaende Vandspeilets Krumningsradius γ, da bemærke vi ifølge (35), at denne bestandig er positivt aftagende, fra $+\infty$ til $+\delta . g\alpha . \frac{\varphi_m - \varphi_p}{\left[\frac{d\psi}{du}\right]_m}$, naar θ aftager fra θ_p til θ_m, og $\left[\frac{d\psi}{du}\right]_m$ betegner Værdien af $\left(\frac{d\psi}{du}\right)$ for $\theta = \theta_m$.

Fig. 13.

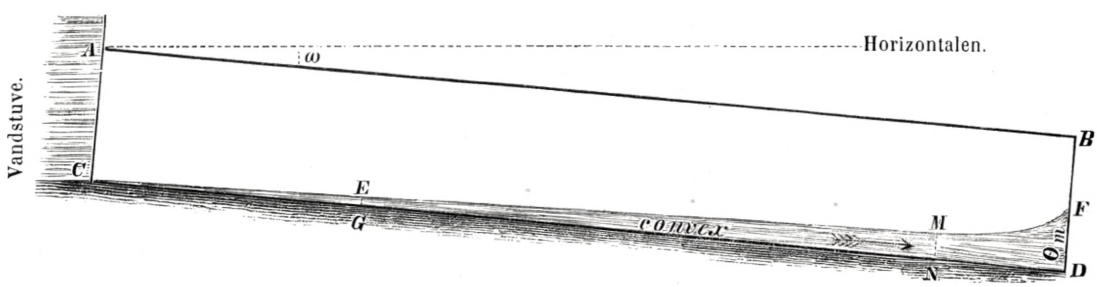


I Henhold til det her Udviklede er det indlysende, at den søgte Vandspeilsform, svarende til Betingelsen I. A. b. kan fremstilles ved Linien EMF i ovenstaaende Fig. 13, idet $ABCD$ betegner Ledningen, som danner Vinklen ω med Horizontalen. Med Hensyn til de Forhold, under hvilke Betingelsen I. A. b. er tilfredsstillet, bemærkes, at denne Vandspeilsform danner sig under ganske samme Betingelser som Vandspeilsformen Fig. 12, naar Strømmen ikke er opstemmet ved Ledningens Udløb, men har frit Afløb.

Forudsætte vi dernæst, at Forholdene tilfredsstille Betingelsen I. A. c., saa see vi først, at Vandspeilet er i Stigning med Hensyn til Ledningens Bund i Retning mod Ledningens Udløb fra Fyldningsgraden $\theta = 0$ til $\theta = \theta_m$, hvorhos $\frac{dU}{d\lambda}$ er voxende fra $g\alpha$ til $+\infty$. Høire Side af Ligningen (36) voxer derimod samtidigt fra $g\alpha$ til en Størrelse, der i det Høieste er $= 1{,}38 \, . \, g\alpha$, og deraf fremgaaer, at Betingelsen (36) ikkun er tilfredsstillet for $\theta = 0$. Vandspeilet har altsaa intet Inflexionspunkt, men den Omstændighed, at (36) er tilfredsstillet for $\theta = 0$, viser, at her nærmer Vandspeilet sig en plan Flade. Lægge vi dernæst Mærke til, at ifølge Formlen (32) er T positiv for alle Fyldningsgrader, der ligge meget nær ved θ_m, saa bliver det klart, at T er positiv lige fra $\theta = 0$ til $\theta = \theta_m$, og da $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ er positiv, saa er følgelig $\left(\frac{d^2 U}{d\lambda^2}\right)$ positiv, og altsaa Vandspeilet convext imod Ledningens Bund for hele Intervallet. Med Hensyn til Krumningsradius bemærkes ifølge (35), at den er negativt aftagende fra $-\infty$ til $-\delta \, . \, g\alpha \frac{\varphi_m - \varphi_p}{\left[\frac{d\psi}{du}\right]_m}$, naar θ voxer fra Nul til θ_m og, med Abstraction fra Fortegnet, ligger γ altsaa nøiagtig mellem samme Grændser som i Tilfældet I. A. b.

Af det saaledes Udviklede fremgaaer, at den søgte Vandspeilsform, svarende til Betingelsen I. A. c., kan fremstilles ved Linien $CEMF$ i efterfølgende Fig. 14, idet $ABCD$ betegner Ledningen, som danner Vinklen ω med Horizontalen.

Fig. 14.



Med Hensyn til de Forhold, hvorunder Vandspeilsformen Fig. 14 danner sig, da see vi, at den fuldstændige Form kun kan bestaae, naar Vandets Indstrømningshastighed er uendelig stor og Ledningens Længde netop er saadan, at $\theta = \theta_m$ svarer til Ledningens Munding. Har Ledningen en større Længde, saa vil ganske vist den omhandlede Vandspeilsform fremtræde i det første Øieblik, naar Stigbordet for Indløbet trækkes; men Formen vil da ikke kunne holde sig, og den vil navnlig fortrænges af Formen Fig. 13, hvis Ledningen har frit Afløb, men af Formen Fig. 12, hvis Afløbet er dykket. Kommer

Vandstrømmen ind igjennem Stigbordsaabningen EG, og har Ledningen derhos kun Længden GN, saa vil Vandspeilsformen EM være uforandret den samme, som under Tilstedeværelsen af den fuldstændige Form, forudsat at Vandføringen er uforandret, idet hele Forskjellen bliver den, at de to afskaarne Stykker CGE og $MNDF$ bortfalde.

Efter saaledes at have fremstillet de tre Vandspeilsformer Fig. 12, 13 og 14, der svare til Betingelsen I. A., og som forøvrigt ere overeensstemmende med de tidligere fremstillede 3de Vandspeilsformer, Fig. 6 paa Plan II og Fig. 2 og 3 paa Plan I, der fremtræde i rectangulære Ledninger, ville vi gaae over til at undersøge de forskjellige Vandspeilsformer, som svare til Betingelsen:

$$\text{I. B. } \ldots \quad \varphi_p > \psi_m > \psi_p, \quad \theta_p > 270^\circ.$$

Betragte vi Tabel 6, og erindre vi derhos, at φ er et Minimum for $\theta = 311^\circ\,27'\,28''$, saa vil det blive indlysende, at, naar θ_p er mindre end $311^\circ\,27'\,28''$, saa gives der en anden og større Fyldningsgrad, $\theta_{\varpi} > 311^\circ\,27'\,28''$, for hvilken den tilsvarende Værdi $\varphi_{\varpi} = \varphi_p$; men deraf følger atter, at der til enhver Parallelstrøm, hvis Fyldningsgrad, θ_p, er mindre end $311^\circ\,27'\,28''$, svarer en anden Parallelstrøm, der har samme Vandføring, men hvis Fyldningsgrad θ_{ϖ} er større end $311^\circ\,27'\,28''$. Fremdeles vil det blive indlysende, at der til enhver Fyldningsgrad θ, beliggende mellem Grændserne θ_p og θ_{ϖ}, svarer en Værdi af φ, som er mindre end $\varphi_p = \varphi_{\varpi}$, samt at der til enhver Fyldningsgrad θ, som ligger udenfor Grændserne θ_p og θ_{ϖ}, svarer en Værdi af φ, som er større end $\varphi_p = \varphi_{\varpi}$. Naar vi nu i det Følgende betegne Parallelstrømmens Fyldningsgrad, hvis denne er mindre end $311^\circ\,27'\,28''$, ved θ_p, og hvis den er større end $311^\circ\,27'\,28''$, ved θ_{ϖ}, saa finde vi let ifølge (31), at under den givne Betingelse I. B. er:

$$\begin{aligned}
&\frac{dU}{d\lambda} \text{ negativ fra } \psi = 0 \text{ til } \psi = \psi_{\varpi} \\
&\text{— positiv - } \psi = \psi_{\varpi} \text{ - } \psi = \psi_p \\
&\text{— negativ - } \psi = \psi_p \text{ - } \psi = \psi_m \text{ og} \\
&\text{— positiv - } \psi = \psi_m \text{ - } \psi = \infty
\end{aligned}$$

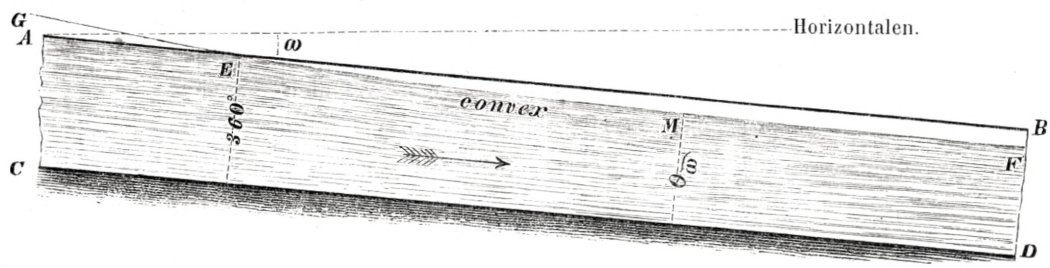
og det vil derfor være beqvemt at dele hele Undersøgelsen over de Vandspeilsformer, som kunne fremtræde under Betingelsen I. B., i en Undersøgelse af de Former, som svare til følgende 4 Tilfælde:

$$\begin{aligned}
&\text{I. B. a. det Tilfælde, hvori } 0 < \psi < \psi_{\varpi} \\
&\text{I. B. b. - — — } \psi_{\varpi} < \psi < \psi_p \\
&\text{I. B. c. - — — } \psi_p < \psi < \psi_m \\
&\text{I. B. d. - — — } \psi_m < \psi < \infty.
\end{aligned}$$

Antage vi Tilfældet I. B. a. at være forhaanden, saa er det indlysende, at $\frac{dU}{d\lambda}$ er negativ, og at Strømmens Vandspeil sænker sig imod Ledningens Bund i positiv Retning af Ledningen fra Fyldningsgraden $\theta = 360°$ til $\theta = \theta_{\varpi}$, ved hvilken Fyldningsgrad Strømmens Vandspeil flyder parallelt med Bunden af Ledningen. ψ er altsaa voxende fra Nul til ψ_{ϖ} i det betragtede Interval. Med Hensyn til Spørgsmaalet, om den søgte Vandspeilsform har noget Inflexionspunkt, bemærkes, at $\frac{dU}{d\lambda}$ er negativt aftagende fra $\div g\alpha \frac{0{,}2026 - \varphi_p}{\psi_m}$ til Nul, naar θ aftager fra 360° til θ_{ϖ}, og at høire Side af Betingelsesligningen (36) samtidigt er negativt aftagende fra $\div g\alpha$ til $\div \varepsilon . g\alpha$, ifølge Tabel 6, naar vi ved ε betegne en ægte Brøk; men af Tabel 6 viser det sig dernæst let, at $\frac{0{,}2026 - \varphi_p}{\psi_m} < 1$, og deraf bliver det altsaa klart, at der ikke gives noget Punkt af det søgte Vandspeil, for hvilket (36) kan blive tilfredsstillet, og at Vandspeilet altsaa heller ikke har noget Inflexionspunkt. Bemærke vi derhos, at for Fyldningsgrader, der ligge meget nær ved θ_{ϖ}, er T negativ, saa er det indlysende, at T er negativ i hele Intervallet fra $\theta = 360°$ til $\theta = \theta_{\varpi}$, og da derhos $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ ogsaa er negativ, saa maa $\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$, Formel (34), være positiv, og altsaa Vandspeilet være convext imod Ledningens Bund i hele Intervallet. Endelig med Hensyn til Krumningsradius γ bemærkes, ifølge (35), at denne er negativt voxende fra $\gamma = 0$ til $\gamma = -\infty$, naar θ aftager fra 360° til θ_{ϖ}.

Af det saaledes Udviklede fremgaaer, at den søgte Vandspeilsform, svarende til Betingelsen I. B. a., kan fremstilles ved Linien EMF i efterfølgende Fig. 15, hvor $ABCD$ betegner Ledningen, der danner Vinklen ω med Horizontalen.

Fig. 15.



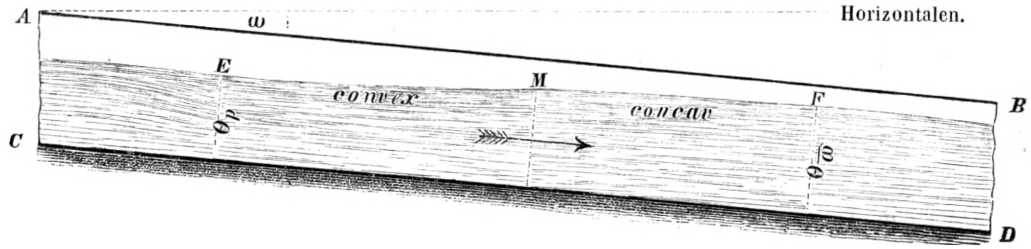
Vi have nys seet, at Tangenten til Punktet E af den betragtede Vandspeilsform EMF danner en Vinkel med Ledningens Bund, hvis Tangens er $\frac{dU}{d\lambda} = -g\alpha . \frac{0{,}2026 - \varphi_p}{\psi_m}$;

indsætte vi denne Værdi i Formlen (110) samt Værdierne for φ_p og ψ_m, ifølge Formlerne (26) og (27), saa finde vi Vandspeilets virkelige Fald i Punktet E fremstillet ved Formlen (109). Men deraf er det altsaa klart, at Vandspeilsformen Fig. 15 danner sig, naar Vandet strømmer ind i Ledningen under et Tryk, f. Ex. fra et Indløbsbassin, naar Ledningen har frit Afløb forneden, og det vil tillige være indlysende af det Udviklede, at Tangenten GE til Vandspeilet i Punktet E fremstiller Vandreisningen i den ovenfor E værende Deel af Ledningen, hvori Strømmen bevæger sig under et Tryk.

Antage vi dernæst, at Betingelsen I. B. b. er tilfredsstillet, saa see vi først, at Strømmens Vandspeil er i Stigning med Hensyn paa Ledningens Bund i den positive Retning fra Fyldningsgraden θ_p til $\theta = \theta_{\varpi}$, imedens ψ er aftagende fra $\psi = \psi_p$ til $\psi = \psi_{\varpi}$, og samtidigt hermed er $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ først voxende fra Nul til en vis positiv Grændse, og derfra igjen aftagende til Nul. Af Tabel 6 viser det sig dernæst, at i Intervallet θ_p til θ_{ϖ} er høire Side af Ligningen (36) positiv fra $\theta = \theta_p$ til $\theta = 311° 27' 28''$, men negativ i Intervallet $311° 27' 28''$ til θ_{ϖ}, saa at der altsaa kun kan findes Inflexionspunkter i det førstnævnte Interval, eftersom venstre Side af Ligningen (36) stedse er positiv. For at afgjøre, om et saadant Punkt virkelig findes, bemærkes, at, medens venstre Side er Nul for $\theta = \theta_p$ og voxer til en vis positiv Værdi, naar θ voxer fra θ_p til $311° 27' 28''$, saa er høire Side af (36) en positiv Størrelse for $\theta = \theta_p$, men Nul for $\theta = 311° 27' 28''$, hvoraf nødvendigviis følger, at der mellem θ_p og $311° 27' 28''$ findes en Fyldningsgrad, for hvilken (36) er tilfredsstillet, og at det søgte Vandspeil har et Inflexionspunkt, svarende til denne Fyldningsgrad. Fremdeles bemærkes ifølge (32), at T er positiv for Fyldningsgrader, der ligge meget nær ved θ_p, og at altsaa T er positiv fra θ_p til Inflexionspunktet, samt negativ fra dette til $\theta = \theta_{\varpi}$, og da $\frac{dU}{d\lambda}$ er positiv, saa er det klart ifølge (34), at $\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$ er positiv fra θ_p til Inflexionspunktet, men negativt fra dette til $\theta = \theta_{\varpi}$. Vandspeilet er altsaa convext imod Bunden af Ledningen i det førstnævnte Interval, men concavt i det andet. Med Hensyn til Vandspeilets Krumningsradius bemærkes, at γ er uendelig stor for $\theta = \theta_p$, for $\theta = \theta_{\varpi}$ saavelsom for Inflexionspunktet, hvorimod den er endelig imellem disse Punkter, negativ mellem θ_p og Inflexionspunktet og positiv mellem dette Punkt og θ_{ϖ}. For ethvert af disse Intervaller gives der altsaa et Punkt, for hvilket γ er et Minimum.

I Henhold til det saaledes Udviklede vil det være indlysende, at den søgte Vandspeilsform kan fremstilles ved Linien EMF i efterfølgende Fig. 16, hvor $ABCD$ betegner den givne Ledning.

Fig. 16.



Med Hensyn til de Forhold, hvorunder denne Form danner sig, da er det indlysende at den fremkommer, naar Ledningen gjennemstrømmes af en Parallelstrøm, hvis Fyldningsgrad er beliggende mellem 270° og 311° 27′ 28″, saafremt Strømmen ved nogensomhelst Forhindring bliver standset i dens frie Flugt.

Antage vi derefter, at Forholdene ved Ledningen ere saadanne, at Betingelsen I. B. c. er tilfredsstillet, saa er det aabenbart, at da $\frac{dU}{d\lambda}$ er negativ, saa sænker Vandspeilet sig imod Ledningens Bund i positiv Retning fra Fyldningsgraden $\theta = \theta_p$ til $\theta = \theta_m$, og Functionen ψ voxer altsaa samtidigt fra ψ_p til ψ_m. Men naar θ aftager fra θ_p til θ_m, saa voxer $\frac{dU}{d\lambda}$ negativt fra Nul til $\div \infty$, og da høire Side af Betingelsesligningen (36) bestandig er positiv, saa er det klart, at det søgte Vandspeil ikke har noget Inflexionspunkt. Bemærke vi derhos, at T stedse er positiv, saa følger let, at $\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$ er negativ i hele Intervallet, og deraf igjen, at Vandspeilet er concavt imod Bunden. Angaaende Krumningsradius bemærkes, at γ er uendelig stor for $\theta = \theta_p$, positiv i hele Intervallet, og at $\gamma = \delta \cdot g\alpha \cdot \frac{\varphi_m - \varphi_p}{\left[\frac{d\psi}{du}\right]_m}$ for $\theta = \theta_m$, kort sagt, det viser sig, at den søgte Vandspeilsform er nøiagtig den samme, som vi have fremstillet i Fig. 13, hvilket ogsaa umiddelbart kunde sees deraf, at Betingelserne ere ganske de samme i begge Tilfælde.

Sammenholde vi Betingelserne I. B. d. og I. A. c., saa viser det sig ligeledes let, at de falde sammen, og deraf følger, at Vandspeilsformen, svarende til Betingelsen I. B. d., er fremstillet ved Figur 14.

Efter saaledes at have fuldført Undersøgelsen over de Vandspeilsformer, som svare til Betingelsen I, kunne vi strax underkaste Betingelsen III en ganske tilsvarende Analyse, hvorved det let vil vise sig, at denne Betingelse nøiagtig fører til de samme Former, som Betingelsen I, der nys er behandlet.

Af Betingelsen III, d. v. s. $\psi_m > \varphi_p > \psi_p$, følger $\frac{\varphi_p}{\psi_m} < 1$, og deraf i Forbindelse med Formlen (106), at man i alle de Tilfælde, som henhøre under Betingelsen III, har

$$\operatorname{tg} \omega < g\alpha, \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (111)$$

hvoraf fremgaaer, at alle de Vandspeilsformer, som vi nu skulle gaae over til at undersøge, danne sig ved Fald af Ledningen, som ere mindre end hvad der i den foregaaende Classe af Tilfælde var Minimum.

Antage vi først, at Parallelstrømmens Fyldningsgrad $\theta_p < 270°$, saa er det klart, at der til enhver Fyldningsgrad $\theta < \theta_p$ svarer $\varphi > \varphi_p$, samt at der til alle Fyldningsgrader $\theta > \theta_p$ svarer $\varphi < \varphi_p$; erindre vi derhos, at $\psi_m > \psi_p$, saa bliver det indlysende ifølge (31), at

$\frac{dU}{d\lambda}$ er positiv fra $\psi = 0$ til $\psi = \psi_p$

— - negativ - $\psi = \psi_p$ - $\psi = \psi_m$

— - positiv - $\psi = \psi_m$ - $\psi = \infty$,

og sammenholde vi disse Betingelser med de tidligere under I. A. a., I. A. b. og I. A. c. angivne, saa viser det sig, at de her omhandlede 3de Vandspeilsformer ere identiske med Figurerne 12, 13 og 14.

Antage vi derefter

$$270° < \theta_p < 311° 27' 28'',$$

$$\theta_\varpi > 311° 27' 28'' \text{ samt } \varphi_\varpi = \varphi_p,$$

saa bliver det indlysende ifølge (31), idet $\psi_{m_\bullet} > \psi_p$, at

$\frac{dU}{d\lambda}$ er negativ fra $\psi = 0$ til $\psi = \psi_\varpi$

— - positiv - $\psi = \psi_\varpi$ - $\psi = \psi_p$

— - negativ - $\psi = \psi_p$ - $\psi = \psi_m$ og

— - positiv - $\psi = \psi_m$ - $\psi = \infty$.

Men sammenholde vi disse Betingelser med de tidligere undersøgte 4 Betingelser, der ere angivne under I. B. a., I. B. b., I. B. c. og I. B. d., saa viser det sig, at de her omhandlede Vandspeilsformer ere identiske med de Former, som respective ere fremstillede ved Figurerne 15, 16, 13 og 14. Saaledes er det altsaa beviist, at Betingelsen III. ikke medfører andre nye Vandspeilsformer end dem, som svare til Betingelsen I.

Sammenstille vi de erholdte Resultater, saa viser det sig, at der under Betingelserne

I. . . . $\varphi_p > \psi_m > \psi_p$ og III. . . . $\psi_m > \varphi_p > \psi_p$

kun kan fremtræde 5 forskjellige Vandspeilsformer, og navnlig kun de Former, som ere angivne ved Figurerne 12, 13, 14, 15 og 16, og med Hensyn paa de Forhold ved Ledningen, hvorunder disse forskjellige Vandspeilsformer vise sig, bemærke vi Følgende:

1. Vandspeilsformen Fig. 12 danner sig, naar Ledningen har et Fald, bestemt ved Formlen (107), der er mindre end $g\alpha . \frac{\varphi_p}{\psi_p}$ og Parallelstrømmens Fyldningsgrad $\theta_p < 270°$, samt naar Afløbet er hemmet.
2. Vandspeilsformen Fig. 16 danner sig under ganske de samme Forhold, naar Parallelstrømmens Fyldningsgrad $\theta_p > 270°$.
3. Vandspeilsformen Fig. 13 danner sig, naar Ledningens Fald, bestemt ved Formlen (107), er mindre end $g\alpha . \frac{\varphi_p}{\psi_p}$, idet Parallelstrømmens Fyldningsgrad θ_p er beliggende mellem 0° og 311° 27′ 28″, og Afløbet er fuldkommen frit.
4. Vandspeilsformen Fig. 14 danner sig under de samme Fald af Ledningen og ved de samme Fyldningsgrader for Parallelstrømmen, som Formen Fig. 13, naar Vandet strømmer ind i Ledningen igjennem en Stigbordsaabning med en større Hastighed end den, som svarer til Parallelstrømmen. Har Ledningen en stor Længde, saa vil Formen kun bestaae i første Øieblik, men derpaa vil den blive fortrængt af een af de tre Former Fig. 12, 13 eller 16, alt efter Omstændighederne. Er Ledningens Længde derimod tilstrækkelig lille, saa vil Formen Fig. 14 vedligeholde sig.
5. Vandspeilsformen Fig. 15 danner sig under de samme Fald af Ledningen, hvorunder de nys omtalte Vandspeilsformer fremtræde, naar Parallelstrømmens Fyldningsgrad $\theta_p > 270°$, og Ledningen deelviis er saaledes overfyldt, at Vandet bevæger sig under et Tryk fra Indløbet nedad imod Udløbet.

Der staaer nu tilbage at bestemme de Vandspeilsformer, som svare til den sidste af de tre Classer af Tilfælde, hvori vi have seet, at det fuldstændige Problem lader sig dele, og navnlig til Betingelsen:

$$\text{II.} \quad \ldots \quad \varphi_p > \psi_p > \psi_m.$$

I den Hensigt vil det være beqvemt at skjelne mellem

Tilfældet II. A., hvori $\theta_p < 270°$, og

Tilfældet II. B., hvori $\theta_p > 270°$.

Med Hensyn til Ledningens Fald bemærke vi Følgende: Af den givne Betingelse II. følger $\frac{\varphi_p}{\psi_m} > \frac{\varphi_p}{\psi_p}$, og paa Grund heraf og i Henhold til Formlen (107), haves følgende Betingelse for Ledningens Fald i den omhandlede Classe af Tilfælde

$$\operatorname{tg}\omega > g\alpha \cdot \frac{\varphi_p}{\psi_p} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (112)$$

eller, ved at overføre denne Betingelse paa de to angivne Tilfælde, at de Vandspeilsformer, som svare til Betingelsen II. A., fordre, at

$$\operatorname{tg}\omega > (1 \text{ à } 3{,}33)\, g\alpha \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (112.\text{A.})$$

og at de Former, som svare til Betingelsen II. B. fordre, at

$$\operatorname{tg}\omega > (3{,}33 \text{ à } \infty)\, g\alpha \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (112.\text{B.})$$

Sammenligne vi Formlerne (108) og (112), saa viser det sig let, at medens Vandspeilsformerne, svarende til Betingelsen I., udkræve, at Ledningens Fald, bestemt ved tg ω, er mindre end $g\alpha \cdot \frac{\varphi_p}{\psi_p}$, saa fordrer Dannelsen af de Former, som svare til Betingelsen II., at Ledningens Fald skal være større end $g\alpha \cdot \frac{\varphi_p}{\psi_p}$.

Antage vi nu, at Ledningens Fald og Fyldningsgrad er saadan, at Betingelsen II. A. er tilfredsstillet, saa er det klart, at der til ethvert Punkt af Ledningen, hvis Fyldningsgrad $\theta < \theta_p$, svarer $\varphi > \varphi_p$, ligesom ogsaa $\varphi < \varphi_p$ for alle Punkter, hvis Fyldningsgrad $\theta > \theta_p$, og da vi tilmed, ifølge Betingelsen II, have $\psi_p > \psi_m$, saa er det indlysende, naar vi betragte Formlen (31), at

$\frac{dU}{d\lambda}$ er positiv fra $\psi = 0$ til $\psi = \psi_m$
— - negativ - $\psi = \psi_m$ - $\psi = \psi_p$ og atter
— - positiv - $\psi = \psi_p$ - $\psi = \infty$.

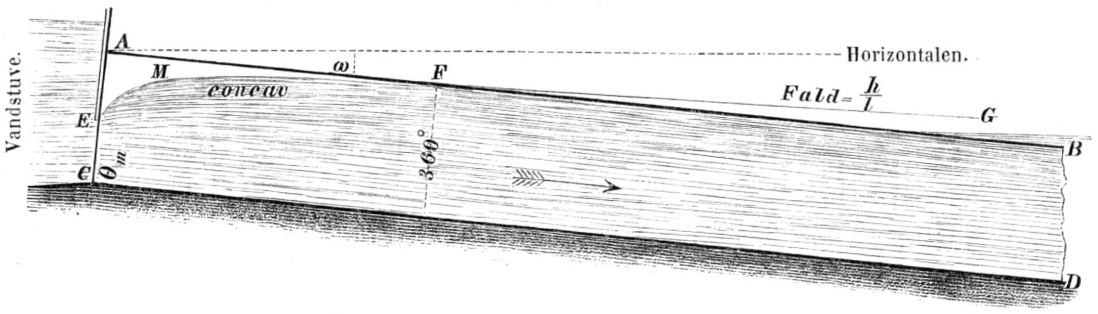
Paa Grund heraf vil det være hensigtsmæssigt at skjelne mellem følgende tre Tilfælde:

II. A. a., hvor $0 < \psi < \psi_m$
II. A. b., — $\psi_m < \psi < \psi_p$ og
II. A. c., — $\psi_p < \psi < \infty$.

Er Tilfældet II. A. a. forhaanden, saa er Vandspeilet i Stigning i Ledningens positive Retning, fra $\theta = \theta_m$ til $\theta = 360°$, ψ altsaa aftagende fra ψ_m til Nul, hvorimod $\frac{dU}{d\lambda}$ er aftagende fra ∞ til $g\alpha \frac{\varphi_p - 0{,}2026}{\psi_m}$. Ved dernæst at kaste et Blik paa Tab. 6 see vi, at høire Side af Ligningen (36) er negativ fra 360° til 311° 27′ 28″, men positiv fra sidstnævnte Fyldningsgrad indtil $\theta = \theta_m$, og der kan altsaa kun være Spørgsmaal om Vandspeilet har noget Inflexionspunkt i Intervallet 311° 27′ 28″ til θ_m. Det viser sig imidlertid let, at for $\theta = \theta_m$ er venstre Side af Betingelsesligningen (36) uendelig stor, og høire Side $= \varepsilon \cdot g\alpha$ (idet ε er et Tal, som er mindre end 1,38) samt at $\theta = 311° 27' 28''$ gjør venstre Side af (36) $= g\alpha \frac{\varphi_p - 0{,}1837}{\psi_m - 0{,}0276}$, medens høire Side bliver Nul, og heraf fremgaaer, at der ikke gives noget Punkt af Vandspeilet, for hvilket (36) er tilfredsstillet; med andre Ord, Vandspeilet har intet Inflexionspunkt. En Betragtning af Formlen (32) viser dernæst, at T er

negativ for Værdier af θ, der ligge ganske nær ved θ_m, hvoraf altsaa kan sluttes, deels at Fyldningsgraden θ_m svarer til Indløbsaabningen, og deels, at $\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$ er negativ i hele det betragtede Interval, eller at Vandspeilet heelt og holdent er concavt imod Ledningens Bund. Med Hensyn til Krumningsradius bemærkes, at γ er positiv voxende fra $\delta g\alpha \cdot \frac{\varphi_m - \varphi_p}{\left[\frac{d\psi}{du}\right]_m}$ til en vis Grændse, og derpaa aftagende til $\gamma = 0$, naar ψ aftager fra ψ_m til 0.

Fig. 17.

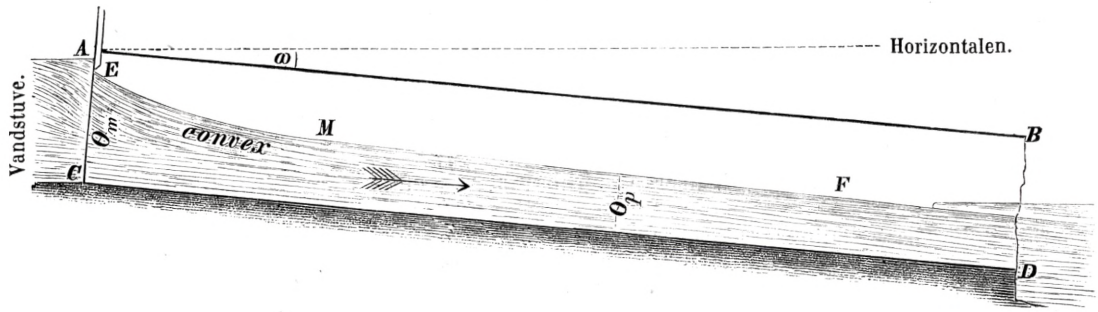


Af det saaledes Udviklede vil det være indlysende, at den søgte Vandspeilsform kan fremstilles ved Linien EMF i ovenstaaende Fig. 17, hvori $ABCD$ betegner den givne Ledning. Betragte vi Formlen (110) og bemærke derhos, at $\frac{dU}{d\lambda}$ aftager fra $+\infty$ til $g\alpha \cdot \frac{\varphi_p - 0{,}2026}{\psi_m}$, naar Ledningens Fyldningsgrad voxer fra $\theta = \theta_m$ til $\theta = 360°$, saa finde vi Vandspeilets absolute Fald i Punktet F, hvor Fyldningsgraden er 360°, at være fremstillet ved Formlen (109), og deraf fremgaaer altsaa, at Tangenten FG til Vandspeilet i Punktet F netop har det Fald, som Vandreisningen i den følgende Deel af Ledningen maa have for at Strømmen skal kunne bevæge sig videre igjennem Ledningen, og Linien $EMFG$ vil altsaa fremstille Vandreisningen for hele Ledningen. Men det viser sig tillige, at da $\frac{dU}{d\lambda}$ aftager fra ∞ til $g\alpha \cdot \frac{\varphi_p - 0{,}2026}{\psi_m}$, saa er $\left(\frac{dy}{d\lambda}\right) = \cos\omega\left(\operatorname{tg}\omega - \frac{dU}{d\lambda}\right)$ negativ i den første Deel af Ledningen indtil $\frac{dU}{d\lambda} = \operatorname{tg}\omega = g\alpha \cdot \frac{\varphi_p}{\psi_m} = g\alpha \frac{\varphi_p - \varphi}{\psi_m - \psi}$, altsaa indtil $\frac{\varphi}{\psi} = \frac{\varphi_p}{\psi_m}$ og indtil dette Punkt er Vandspeilet altsaa stigende med Hensyn paa det horizontale Plan.

Antage vi derefter den næste Betingelse, nemlig II. A. b. at være tilfredsstillet, saa er Vandspeilet i Sænkning fra Fyldningsgraden $\theta = \theta_m$ til $\theta = \theta_p$, og følgelig ψ voxende fra ψ_m til ψ_p,

hvorimod $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ er aftagende fra $-\infty$ til Nul. Fremdeles see vi af Tab. 6, i Forbindelse med Formlen (36), at, skal Vandspeilet have et Inflexionspunkt, saa maa dette Punkt ligge i Intervallet 311° 27′ 28″ à 360° Fyldning; men deraf følger umiddelbart, at naar θ_m er mindre end 311° 27′ 28″, saa kan Vandspeilet ikke have noget Inflexionspunkt. Men er $\theta_m > 311° 27' 28''$, saa vil høire Side af Betingelsesligningen (36) være Nul for $\theta = 311° 27' 28''$ og lig $\div \varepsilon . g\alpha$ for $\theta = \theta_m$, idet $\varepsilon < 1$; venstre Side bliver derimod respective lig $\div \varepsilon_1 . g\alpha$ og $\div \infty$, idet $\varepsilon_1 > 0$, og deraf fremgaaer, at Vandspeilet heller ikke i dette Tilfælde har noget Inflexionspunkt. Det bemærkes fremdeles, at T er negativ i Nærheden af Fyldningsgraden θ_m, og deraf vil det være indlysende, deels at Fyldningsgraden θ_m svarer til Ledningens Indløb, deels at $\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$ er positiv, og følgelig Vandspeilet convext imod Ledningens Bund. Vandspeilets Krumningsradius er bestandig negativ, voxende fra $\gamma = -\delta . g\alpha . \frac{\varphi_m - \varphi_p}{\left[\frac{d\psi}{du}\right]_m}$ til $\gamma = -\infty$, naar Fyldningsgraden aftager fra θ_m til θ_p.

Fig. 18.

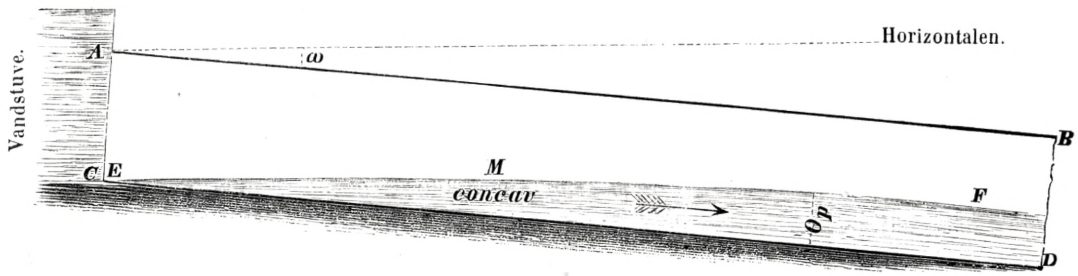


I Henhold til det Udviklede er det klart, at den søgte Vandspeilsform, svarende til Betingelsen II. A. b, kan fremstilles ved Linien EMF paa ovenstaaende Fig. 18, idet $ABCD$ betegner den givne Ledning.

Antage vi endelig, at Betingelsen II. A. c er opfyldt ved den givne Ledning, saa er Vandspeilet i Stigning i Ledningen fra $\theta = 0$ til $\theta = \theta_p$, og ψ altsaa aftagende fra ∞ til ψ_p. Fra $\theta = 0$ til $\theta = \theta_p$ aftager $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ positivt fra $g\alpha$ til Nul, hvorimod høire Side af Betingelsesligningen (36) er positivt voxende fra $g\alpha$ til $\varepsilon . g\alpha$, idet $\varepsilon < 1{,}38$, og deraf see vi, at Vandspeilet ikke har noget Inflexionspunkt. Af (32) følger dernæst, at T er negativ for Fyldningsgrader, der ligge ganske nær ved θ_p, og deraf fremgaaer altsaa, at

$\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$ er negativ, og at Vandspeilet er concavt mod Ledningens Bund i hele dets Udstrækning. Med Hensyn til Vandspeilets Krumningsradius bemærkes endelig, at γ er positiv, at den er uendelig stor baade for $\theta = 0$ og for $\theta = \theta_p$, men derimod er endelig mellem begge disse Grændser, og det vil saaledes være klart, at Vandspeilsformen, svarende til Betingelsen II. A. c, kan fremstilles ved Linien EMF paa efterstaaende Fig. 19, idet $ABCD$ betegner den givne Ledning.

Fig. 19.



Med Hensyn til de Forhold ved Ledningen, hvorunder disse 3 Vandspeilsformer, Fig. 17, 18 og 19, danne sig, da er det aabenbart, at Formen Fig. 19 fremstaaer, naar Vandet strømmer ind i Ledningen igjennem en Stigbordsaabning med en Hastighed, der er større end den, som svarer til Parallelstrømmen for samme Vandføring. Fremdeles, at den fuldstændige Form Fig. 18 er den naturlige Form af Vandspeilet, naar Vandet indstrømmer fra et Indløbsbassin, hvori det ikke har nogen Begyndelseshastighed, og Ledningen har frit Afløb, samt endelig, at Vandet, naar det er opstemmet i Ledningen til en saadan Høide, at sidstnævnte Form ikke kan danne sig, vil stille sig under Formen Fig. 17, naar Vandføringen er den samme som under Formen Fig. 18 ved frit Afløb.

Efter saaledes at have fremstillet de tre mulige Vandspeilsformer, som kunne fremtræde under Betingelsen II. A., ville vi nu søge at bestemme de Vandspeilsformer, der svare til Betingelsen:

$$\text{II. B. . . . } \varphi_p > \psi_p > \psi_m \text{ og } \theta_p > 270°.$$

Af denne Betingelse i Forbindelse med Formlen (31) fremgaaer let, at naar $\psi_m > \psi_\varpi$, saa er

$\frac{dU}{d\lambda}$ negativ fra $\psi = 0$ til $\psi = \psi_\varpi$,
— positiv - $\psi = \psi_\varpi$ - $\psi = \psi_m$,
— negativ - $\psi = \psi_m$ - $\psi = \psi_p$, og endelig
— positiv - $\psi = \psi_p$ - $\psi = \infty$,

hvorimod naar $\psi_{\varpi} > \psi_m$, saa er:

$$\frac{dU}{d\lambda} \text{ negativ fra } \psi = 0 \text{ til } \psi = \psi_m,$$
$$\text{— positiv - } \psi = \psi_m \text{ - } \psi = \psi_{\varpi},$$
$$\text{— negativ - } \psi = \psi_{\varpi} \text{ - } \psi = \psi_p, \text{ og endelig}$$
$$\text{— positiv - } \psi = \psi_p \text{ - } \psi = \infty.$$

Den foreliggende Classe II. B. deler sig altsaa naturlig i følgende 2 Classer af Tilfælde:

II. B. a., hvori $\varphi_p > \psi_p > \psi_m > \psi_{\varpi}$, idet $\theta_p > 270°$.
II. B. b., hvori $\varphi_p > \psi_p > \psi_{\varpi} > \psi_m$, idet $\theta_p > 270°$.

Betragte vi den første af disse, saa vil det blive indlysende, at det vil være naturligt at skjelne imellem følgende Tilfælde, som kunne forekomme:

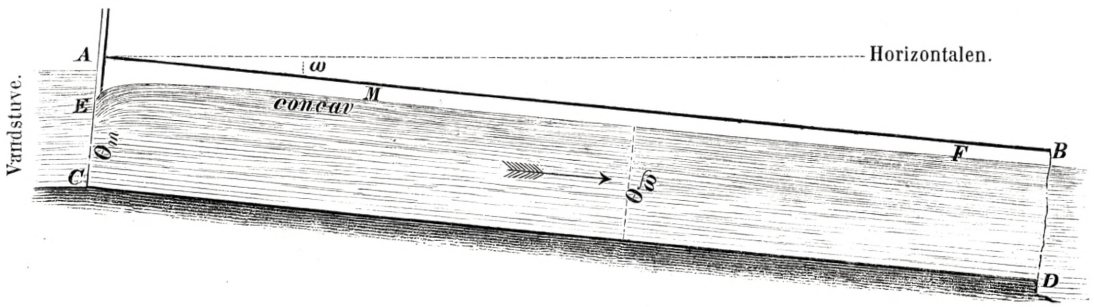
$$\left.\begin{array}{l} \text{II. B. a. } \alpha. \ldots\ldots 0 < \psi < \psi_{\varpi}, \text{ naar } 360° > \theta > \theta_{\varpi}, \\ \text{II. B. a. } \beta. \ldots\ldots \psi_{\varpi} < \psi < \psi_m, \text{ — } \theta_{\varpi} > \theta > \theta_m, \\ \text{II. B. a. } \gamma. \ldots\ldots \psi_m < \psi < \psi_p, \text{ — } \theta_m > \theta > \theta_p, \\ \text{II. B. a. } \delta. \ldots\ldots \psi_p < \psi < \infty, \text{ — } \theta_p > \theta > 0° \end{array}\right\}$$

Naar vi da efterhaanden betragte disse Tilfælde, saa viser det sig let, at Betingelsen II. B. a. α. falder sammen med den tidligere Betingelse I. B. a., at Betingelsen II. B. a. γ. falder sammen med Betingelsen II. A. b., samt at Betingelsen II. B. a. δ. falder sammen med Betingelsen II. A. c., og heraf følger altsaa, at Vandspeilsformerne, som svare til Betingelserne II. B. a. α., II. B. a. γ. og II. B. a. δ., respective ere identiske med de Former, som ere fremstillede ved Figurerne 15, 18 og 19. Hvad dernæst Betingelsen II. B. a. β. angaaer, saa bemærkes, at da $\frac{dU}{d\lambda}$ er positiv, saa er Vandspeilet i Stigning i Ledningen fra $\theta = \theta_m$ til $\theta = \theta_{\varpi}$, altsaa ψ aftagende fra ψ_m til ψ_{ϖ}, hvorhos $\frac{dU}{d\lambda}$ er samtidigt aftagende fra ∞ til Nul. Fremdeles bemærke vi, at da $\theta_{\varpi} > 311° 27' 28''$, saa er den høire Side af Formlen (36) kun positiv i Intervallet θ_m til $311° 27' 28$, naar $\theta_m < 311° 27' 28''$, og altsaa kun da kan der blive Spørgsmaal om Tilstedeværelsen af et Inflexionspunkt i den søgte Vandspeilsform; men heller ikke i dette Tilfælde kan et saadant Punkt forekomme; thi medens venstre Side af Betingelsesligningen aftager fra $+\infty$ til $\varepsilon . g\alpha$, naar θ voxer fra θ_m til $311° 27' 28''$, saa aftager høire Side fra $\varepsilon_1 . g\alpha$ til Nul, idet ε er en positiv Størrelse og $\varepsilon_1 < 1{,}02$, hvoraf fremgaaer, at begge Sider af Ligningerne bestandigt ere ulige store, og at den søgte Vandspeilsform følgelig ikke har noget Inflexionspunkt.

Formlen (32) viser dernæst, at T er negativ i Nærheden af Fyldningsgraden θ_m, hvoraf følger, at $\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$ er negativ, saa at Vandspeilet heelt og holdent er concavt imod Ledningens Bund. Med Hensyn paa Vandspeilets Krumningsradius bemærkes, at denne bestandig er positivt voxende fra $\gamma = \delta \cdot g\alpha \cdot \frac{\varphi_m - \varphi_p}{\left[\frac{d\psi}{du}\right]_m}$ til ∞, naar θ voxer fra θ_m til θ_{ϖ}.

Af det saaledes Udviklede er det indlysende, at den søgte Vandspeilsform kan fremstilles ved Linien EMF i efterstaaende Fig. 20, idet $ABCD$ betegner den givne Ledning, og det er tilmed klart, at denne Form danner sig, naar en Opstemning ved Udløbet forhindrer Formen, Fig. 18, fra at fremtræde.

Fig. **20.**



Naar vi nu derefter gaae over til Bestemmelsen af de Vandspeilsformer, som svare til Betingelsen

$$\text{II. B. b. . . . . } \varphi_p > \psi_p > \psi_{\varpi} > \psi_m,$$

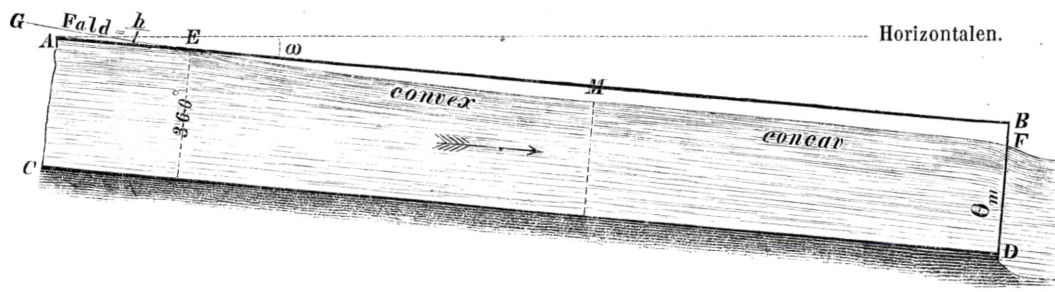
saa maa vi atter skjelne mellem følgende Tilfælde:

$$\left.\begin{array}{lll} \text{II. B. b. } \alpha. \ldots. & 0 < \psi < \psi_m, & \text{hvori } 360^\circ > \theta > \theta_m \\ \text{II. B. b. } \beta. \ldots. & \psi_m < \psi < \psi_{\varpi}, & \text{—} \quad \theta_m > \theta > \theta_{\varpi}, \\ \text{II. B. b. } \gamma. \ldots. & \psi_{\varpi} < \psi < \psi_p, & \text{—} \quad \theta_{\varpi} > \theta > \theta_p \text{ og} \\ \text{II. B. b. } \delta. \ldots. & \psi_p < \psi < \infty, & \text{—} \quad \theta_p > \theta > 0^\circ. \end{array}\right\}$$

Antage vi, at den første af disse Betingelser, nemlig II. B. b. α. . . . $0 < \psi < \psi_m$ er tilfredsstillet, saa er $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ negativ, og altsaa Vandspeilet i Sænkning fra $\theta = 360^\circ$ til $\theta = \theta_m$. ψ er følgelig voxende fra Nul til ψ_m, og $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ negativt voxende fra $\div g\alpha \frac{0{,}2026 - \varphi_p}{\psi_m}$ til $\div \infty$. Fra $\theta = 360^\circ$ til $\theta = \theta_m$ bemærke vi endvidere, at den høire

Side af Ligningen (36) er negativt aftagende fra $\div g\alpha$ til $-\varepsilon . g\alpha$, idet ε er en positiv ægte Brøk, og da $\frac{0{,}2026 - \varphi_p}{\psi_m}$ er en positiv ægte Brøk, saa er det klart, at der gives et Punkt af Vandspeilet, for hvilket Betingelsesligningen (36) er tilfredsstillet, og som følgelig er et Inflexionspunkt. Fremdeles er det indlysende af Formlen (32), at T er positiv i Nærheden af θ_m, hvoraf deels følger, at Fyldningsgraden θ_m svarer til Ledningens Udløb, deels at $\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$ er negativ i Nærheden af θ_m. Vandspeilet er altsaa concavt imod Ledningens Bund fra Udløbet til Inflexionspunktet, og convext imod Bunden fra dette Punkt til $\theta = 360°$. Angaaende Krumningsradius bemærkes, at γ er negativ fra $\theta = 360°$ indtil Inflexionspunktet, voxende fra Nul til $-\infty$, hvorimod den er positivt aftagende, fra Inflexionspunktet til $\theta = \theta_m$, fra $+\infty$ til $\delta . g\alpha . \frac{\varphi_p - \varphi_m}{\left[\frac{d\psi}{du}\right]_m}$.

Fig. 21.



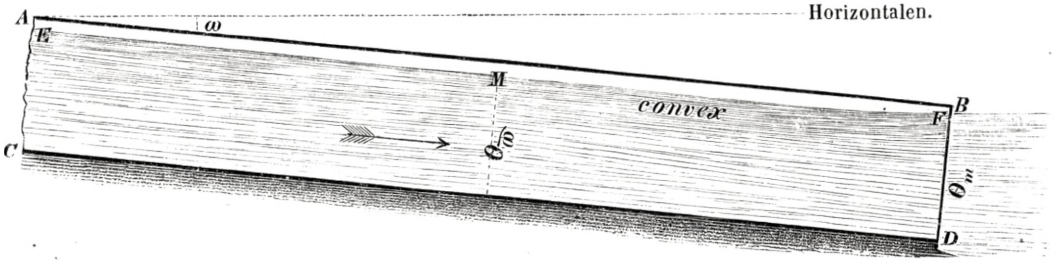
I Overeensstemmelse med det saaledes Udviklede er det klart, at den søgte Vandspeilsform, svarende til Betingelsen II. B. b. α. kan fremstilles ved Linien EMF i ovenstaaende Fig. 21, hvor M betegner Inflexionspunktet af Vandspeilet, og $ABCD$ fremstiller den givne Ledning. Jeg skal herved fremdeles bemærke, at, da vi have seet, at i det Punkt E, hvor Vandspeilsformen Fig. 21 begynder med en Fylduingsgrad $\theta = 360°$, er $\frac{dU}{d\lambda} = -g\alpha \frac{0{,}2026 - \varphi_p}{\psi_m}$, saa kan Vandspeilets absolute Fald i dette Punkt, ifølge Formlen (110), fremstilles ved Formlen (109), og deraf fremgaaer, at Tangenten GE til Vandspeilet i bemeldte Punkt E fremstiller Vandreisningen i hele den ovenfor liggende Deel af Ledningen.

Antage vi derefter, at Ledningen tilfredsstiller Betingelsen

II. B. b. β. . . . . $\psi_m < \psi < \psi_\omega$,

saa see vi først, at $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ er positiv, hvoraf følger, at Vandspeilet er stigende fra $\theta = \theta^{\varpi}$ til $\theta = \theta_m$, at ψ er aftagende fra ψ_{ϖ} til ψ_m og $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ er voxende fra Nul til $+\infty$. Af Tabel 6 følger dernæst, at høire Side af Ligningen (36) er negativ fra $\theta = \theta_{\varpi}$ til $\theta = \theta_p$, og da $\frac{dU}{d\lambda}$ er positiv i hele Intervallet, saa har den søgte Vandspeilsform altsaa intet Inflexionspunkt. Men i Nærheden af θ_m er det indlysende ifølge (32), at T er positiv, og deraf følger deels, at θ_m svarer til Udløbet af Ledningen, deels at $\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$ er positiv, og at Vandspeilet altsaa er convext imod Ledningens Bund. Krumningsradius til Vandspeilet finde vi at være negativ, aftagende fra $\div\infty$ til $\div \delta \,.\, g\alpha \,.\, \frac{\varphi_p - \varphi_m}{\left[\frac{d\psi}{du}\right]_m}$, og Vandspeilsformen kan følgelig fremstilles ved Linien EMF paa efterstaaende Fig. 22, idet $ABCD$ betegner den givne Ledning.

Fig. 22.



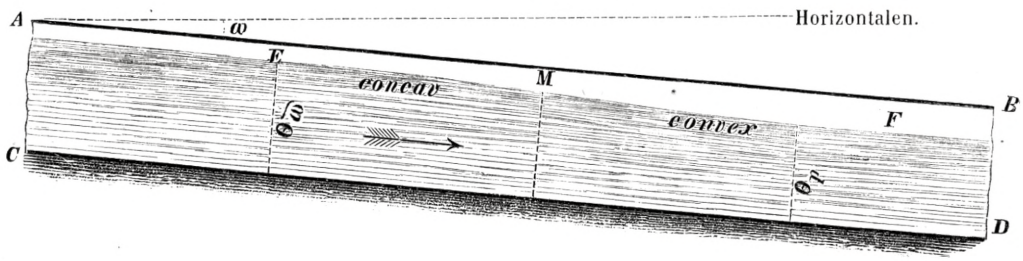
Tænke vi os derefter, at Betingelsen

II. B. b. γ. . . . . $\psi_{\varpi} < \psi < \psi_p$

er tilfredsstillet, saa er $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ negativ, og Vandspeilet altsaa i Sænkning fra $\theta = \theta_{\varpi}$ til $\theta = \theta_p$, og ψ voxende fra ψ_{ϖ} til ψ_p. Fremdeles er $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ Nul for $\theta = \theta_{\varpi}$, og derfra negativt voxende, men senere atter aftagende til Nul, naar θ aftager til θ_p, og det er let at see, at $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ virkelig har et Maximumspunkt mellem θ_{ϖ} og θ_p, eller med andre Ord, at $\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$ er Nul for en mellemliggende Værdi af θ; Betingelsen herfor er nemlig den, at

Ligningen (36) skal være tilfredsstillet, og at Vandspeilet følgelig skal have et Inflexionspunkt for en saadan Fyldningsgrad. Nu er venstre Side af (36) bestandig negativ, hvorimod høire Side kun er negativ fra $\theta = 311° 27' 28''$ til $\theta = \theta_{\varpi}$, og deraf følger, at Inflexionspunktet maa søges i dette Interval. For dernæst at afgjøre, om et saadant Punkt findes i det søgte Vandspeil, bemærke vi, at naar θ aftager fra θ_{ϖ} til $311° 27' 28''$, saa voxer $\frac{dU}{d\lambda}$ fra Nul til $\div g\alpha \cdot \frac{\varphi_p - 0{,}1837}{0{,}0276 - \psi_m}$, hvorimod høire Side af (36) aftager fra $\div \varepsilon . g\alpha$ til Nul, idet ε er en positiv ægte Brøk, og deraf fremgaaer altsaa klart, at der virkelig findes et Inflexionspunkt i det søgte Vandspeil mellem θ_{ϖ} og $311° 27' 28''$. Naar vi nu tillige lægge Mærke til, at ifølge (32) er T positiv for Fyldningsgrader, der ligge ganske nær ved θ_{ϖ}, samt at T er negativ i Nærheden af θ_p, saa bliver det indlysende, at $\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$ er negativ fra θ_{ϖ} til Inflexionspunktet, og positiv fra dette til $\theta = \theta_p$. Hvad Krumningsradius angaaer, da bemærke vi, at γ er positiv i førstnævnte og negativ i sidstnævnte Interval, uendelig stor saavel i Inflexionspunktet som for $\theta = \theta_{\varpi}$ og for $\theta = \theta_p$, men endelig mellem disse Punkter, og det vil saaledes være klart, at den søgte Vandspeilsform, svarende til Betingelsen II. B. b. γ., kan fremstilles ved Linien EMF paa efterstaaende Fig. 23, idet $ABCD$ betegner Ledningen.

Fig. 23.



Betragte vi endelig den Vandspeilsform, som svarer til Betingelsen II. B. b. δ., saa viser det sig strax, at denne Form er identisk med den, som er fremstillet i Figur 19.

Ville vi nu undersøge de Forhold, hvorunder disse forskjellige Vandspeilsformer danne sig, saa viser det sig let, at Formen Fig. 23 i Reglen vil være en Continuation af Formen Fig. 15, naar Strømmen har frit Afløb. Flyder derimod en Parallelstrøm under den største Fyldningsgrad θ_{ϖ}, og opstemmes Vandet yderligere bag Udløbet, saa vil Vandspeilsformen Fig. 22 danne sig. Naar den givne Vandledning er overfyldt i den øvre Deel,

og Vandet i Afløbsbassinet er opstemmet over den Fyldningsgrad θ_{ϖ}, som svarer til den dybeste Parallelstrøm, saa vil Vandspeilsformen Fig. 21 danne sig.

Sammenfatte vi det her Udviklede, saa viser det sig, at der under Betingelsen II. B. i det Hele kun kan danne sig de i det Foregaaende ved Figurerne 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22 og 23 angivne 8 forskjellige Vandspeilsformer, og det viser sig navnlig:

1. at Vandspeilsformen Fig. 15 danner sig, naar Parallelstrømmens Fyldningsgrad $\theta_p > 270°$, og Ledningens Fald, bestemt ved Formlen (107), er større end $g\alpha . \frac{\varphi_p}{\psi_p}$, saafremt Ledningen deelviis er overfyldt fra Indløbet ned imod Udløbet;

2. at herfra dog maa undtages det Tilfælde, hvor $\operatorname{tg}\omega > g\alpha . \frac{\varphi_p}{\psi_p}$, og hvori Vandet i Afløbsbassinet er opstemmet til en større Høide end den, som svarer til Parallelstrømmen θ_{ϖ}; thi i dette Tilfælde vil Vandspeilsformen Fig. 21 danne sig ved Udløbet, hvis Ledningen har en passende Længde;

3. at, naar Ledningen i det nys omtalte Tilfælde har en større Længde end den, hvorved Formen Fig. 21 kan danne sig, saa vil Formen Fig. 15, efterfulgt af Formen Fig. 22, fremtræde som en continueerlig Vandspeilsform;

4. at, naar Vandet ikke er opstemmet bag ved Ledningen, saaledes som nys omtalt, men dette har frit Afløb igjennem Ledningen, hvis Fald $= \operatorname{tg}\omega > g\alpha . \frac{\varphi_p}{\psi_p}$, saa vil Strømmen fra den overfyldte øverste Deel af Ledningen antage Formen Fig. 15, og derfra igjennem Vandspeilsformen Fig. 23 gaae over til en Parallelstrøm med Fyldningsgraden $\theta_p > 270°$;

5. at, naar Vandet indstrømmer fra et Indløbsbassin, hvori det er i Hvile, og Ledningen ikke er overfyldt i Indløbet, saa danner Vandspeilsformen Fig. 18 sig, naar Ledningens Fald, bestemt ved Formlen (107), er større end $g\alpha . \frac{\varphi_p}{\psi_p}$ og Ledningen har frit Afløb;

6. at, naar Parallelstrømmens Fyldningsgrad $\theta_p < 270°$, og Vandet er saaledes opstemmet i Ledningen, at Formen Fig. 18 ikke kan danne sig, saa vil Vandspeilsformen Fig. 17 danne sig ved samme Fald og Vandføring;

7. at, naar Parallelstrømmens Fyldningsgrad $\theta_p > 270°$, saa vil en Opstemning, der forhindrer Formen Fig. 18 fra at fremtræde, bevirke, at Vandspeilsformen Fig. 20 danner sig;

8. at, naar Ledningens Fald, bestemt ved Formlen (107), er større end $g\alpha \cdot \frac{\varphi_p}{\psi_p}$, og Vandet strømmer ind i Ledningen igjennem en Stigbordsaabning med en større Hastighed end den, som svarer til Parallelstrømmens Fyldningsgrad θ_p, saa danner Vandspeilsformen Fig. 19 sig.

Men den hele saaledes fuldførte Undersøgelse over de frie Vandspeilsformer i cylindriske Ledninger med et cirkelformet Tværsnit forudsætter, at der overhovedet gives en Parallelstrøm med Fyldningsgraden θ_p, for hvilken $\varphi = \varphi_p$, eller med andre Ord, i Henhold til Tabel 6, at $\varphi_p \gtreqless 0{,}1837$. Som Indledning til hvad jeg i det Følgende har at anføre, skal jeg bemærke, at i det specielle Tilfælde, hvor $\varphi_p = 0{,}1837$, hvilket Tilfælde danner den yderste Grændse for de nys undersøgte Vandspeilsformer, viser det sig let, at der i det Hele kun er 6 Vandspeilsformer mulige, og det saaledes, at, naar $\operatorname{tg}\omega < \left(g\alpha \cdot \frac{\varphi_p}{\psi_p} = 6{,}67 \cdot g\alpha\right)$, ere kun de tre Former, som ere fremstillede ved Figurerne 13, 14 og 15, mulige, hvorimod, naar $\operatorname{tg}\omega > \left(g\alpha \cdot \frac{\varphi_p}{\psi_p} = 6{,}67 \cdot g\alpha\right)$, kun de tre Former, som ere fremstillede ved Figurerne 19, 21 og 22, kunne fremstaae. I det første af disse to Tilfælde vil man derhos finde, at, da Parallelstrømmens Fyldningsgrad $\theta_p = 311° 27' 28''$, saa vil Vandspeilsformen Fig 13 følge efter Formen Fig. 15, og danne ligesom een continueerlig Form.

Men tænke vi os derefter, at Ledningens Vandføring er saa stor, at der under det givne Fald af Ledningen ikke existerer nogen Fyldningsgrad, hvorved Strømmens Vandspeil kan flyde parallelt med Ledningens Bund, saa er det klart, ifølge Formlen (26), at $\varphi < 0{,}1837$, og vi ville derfor søge at bestemme de forskjellige Vandspeilsformer, som kunne fremtræde, naar

IIII. . . . . $\varphi_p < 0{,}1837$.

Naar denne Betingelse er opfyldt, er det aabenbart, at $(\varphi_p - \varphi)$ stedse er negativ, og som en Følge deraf finde vi let, naar vi betragte Formlen (31),

at $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ er negativ for alle Fyldningsgrader, der ligge mellem 360° og θ_m, og

at $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ er positiv for alle Værdier af θ, der ligge mellem 0° og θ_m.

Antage vi først, at Ledningen tilfredsstiller Betingelsen

IIII. A. . . . . $\varphi_p < 0{,}1837,\ 360° > \theta > \theta_m$,

saa er det klart, at Vandspeilet sænker sig fra 360° Fyldning til θ_m, medens ψ voxer fra Nul til ψ_m og at $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ voxer fra $\div g\alpha \frac{0{,}2026 - \varphi_p}{\psi_m}$ til $\div \infty$. Vi bemærke dernæst, at, skal Vandspeilet have noget Inflexionspunkt, saa maa dette ligge mellem 311° 27′ 28″ og 360°, eftersom høire Side af Formlen (36) skal være negativ. Men ifølge Tabel 6 see vi, at høire Side af (36) aftager fra $\div g\alpha$ imod Nul, naar θ aftager fra 360° imod 311° 27′ 28″, imedens venstre Side af Ligningen voxer fra $-g\alpha \frac{0{,}2026 - \varphi_p}{\psi_m}$ imod $\div \infty$.

Herved ledes vi altsaa til at skjelne imellem følgende to Tilfælde:

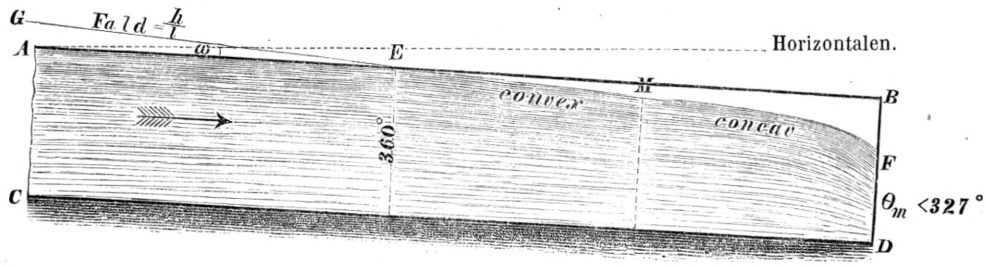
IIII. A. a, . . . hvori $\psi_m > 0{,}2026 - \varphi_p = 0{,}0189$ à $0{,}2026$,
og hvori følgelig $\theta_m < 327°$,

i hvilket Tilfælde Vandspeilet har et Inflexionspunkt, og

IIII. A. b., . . . hvori $\psi_m < 0{,}2026 - \varphi_p = 0{,}0189$ à $0{,}2026$,
og hvori følgelig $\theta_m > 212°$,

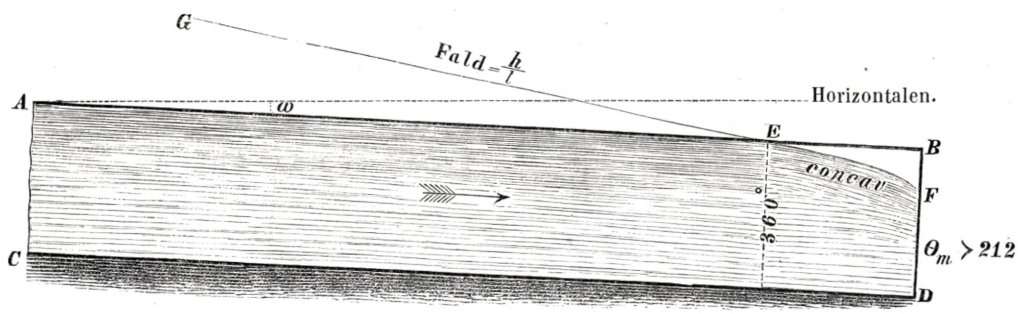
i hvilket Tilfælde Vandspeilet ikke har noget Inflexionspunkt. Det bemærkes herved fremdeles, at T er positiv i begge disse Tilfælde for Fyldningsgrader, der ligge ganske nær ved θ_m, og deraf fremgaaer, deels at θ_m er Ledningens Fyldningsgrad i Udløbet, deels at $\left(\frac{d^2U}{d\lambda^2}\right)$ er negativ i Nærheden af Udløbet. Vandspeilet er altsaa concavt imod Ledningens Bund fra Udløbet indtil Inflexionspunktet, naar et saadant findes, og convext imod Bunden fra Inflexionspunktet til 360° Fyldning. Har Vandspeilet derimod intet Inflexionspunkt, saa er Vandspeilet heelt igjennem concavt imod Ledningens Bund. Med Hensyn paa Vandspeilets Krumningsradius bemærkes, at, naar dette har et Inflexionspunkt, saa er γ negativ fra 360° Fyldning indtil Inflexionspunktet, voxende fra $\gamma = 0$ til $\gamma = -\infty$; men paa den anden Side er γ positiv fra Inflexionspunktet indtil $\theta = \theta_m$, aftagende fra $\gamma = \infty$ til $\gamma = \delta . g\alpha \frac{\varphi_m - \varphi_p}{\div \left[\frac{d\psi}{du}\right]_m}$. Har Vandspeilet derimod intet Inflexionspunkt, saa er γ bestandig positiv, voxende fra $\gamma = 0$ til en vis Grændse, og derpaa aftagende indtil $\gamma = \delta . g\alpha \frac{\varphi_m - \varphi_p}{\div \left[\frac{d\psi}{du}\right]_m}$, idet θ aftager fra 360° indtil θ_m.

Fig. 24.



Den første af disse Vandspeilsformer, svarende til Betingelsen IIII. A. a., har jeg fremstillet ved EMF i ovenstaaende Fig. 24, og denne Form vil findes i det Væsentlige at være overeensstemmende med Vandspeilsformen Fig. 21, saavelsom med den forenede Form af Figurerne 15 og 13, som fremtræder naar $\varphi_p = 0{,}1837$. Betingelsen for, at Vandspeilsformen Fig. 24 skal fremtræde, er, ligesom i de nys omtalte Tilfælde, at den rette Linie, som fremstiller Vandreisningen i den overfyldte Deel af Ledningen, ikke maa danne nogen større Vinkel med Ledningens Retning end den, som er bestemt ved $\frac{dU}{d\lambda} = g\alpha$. Har Vandreisningen for den overfyldte Deel af Ledningen et større Fald imod Ledningens Retning end det, som er bestemt ved $\frac{dU}{d\lambda} = g\alpha$, saa er Betingelsen IIII. A. b. tilfredsstillet, og i dette Tilfælde vil altsaa Vandspeilsformen EMF, der er angivet i efterfølgende Fig. 25, fremtræde, idet $ABCD$ fremstiller Ledningen.

Fig. 25.



Betragte vi dernæst Tilfældet IIII. B. . . . $\varphi_p < 0{,}1837$, $\theta < \theta_m$, som tilfredsstillet,

saa vil det blive klart, at Vandspeilet er i Stigning fra $\theta = 0$ til $\theta = \theta_m$, at $\frac{dU}{d\lambda}$ er positivt voxende fra $g\alpha$ til $+\infty$, og at ψ er aftagende fra ∞ til ψ_m. Men sammenholde vi da dette Tilfælde med det tidligere under I. A. c. behandlede Tilfælde, saa vil det sees, at den heromhandlede Vandspeilsform er identisk med Vandspeilsformen Fig. 14.

Det viser sig altsaa, at naar $\varphi_p < 0{,}1837$, saa vil der i det Hele være 3 Vandspeilsformer mulige, og af disse 3 Former er den ene ganske overeensstemmende med den tidligere ved Fig. 14 angivne Form, den anden, Fig. 24, en videre Udvikling af Formen 21 igjennem de to Vandspeilsformer Fig. 15 og 13, og den 3die, Fig. 25, en ny Form.

Sammenfatte vi nu paa een Gang Resultatet af hele denne Undersøgelse over de frie Vandspeilsformer i cylindriske Ledninger med cirkelformigt Tværsnit, saa viser det sig, at, naar Ledningen har Fald i Strømmens Retning, gives der ialt 13, eller, hvis man betragter Formen Fig. 24 som ny, da 14 forskjellige Vandspeilsformer, hvorunder Strømmen kan bevæge sig, og dele vi de mulige Tilfælde i Grupper efter de Forhold, hvorunder de fremtræde, saa komme vi endvidere til følgende Resultat:

1. at, naar Ledningens Fald i Forhold til Vandføringen er saa lille, at Størrelsen φ_p, Formel (26), er mindre end 0,1837, kan kun een af de tre Former, som ere angivne ved Fig. 14, 24 og 25, fremtræde;
2. at, naar Ledningens Fald er et saadant, at en Parallelstrøm kan finde Sted i Ledningen, men paa den anden Side dog ikke er større end at $\operatorname{tg}\omega < g\alpha\left(\frac{\varphi_p}{\psi_p}\right)$, ville Vandspeilsformerne Fig. 12, 13, 14, 15 og 16 kunne fremtræde, naar Vandføringen ikke overskrider Grændsen for en Parallelstrøm i Ledningen;
3. at, naar Ledningens Fald, bestemt ved $\operatorname{tg}\omega$, er større end $g\alpha\left(\frac{\varphi_p}{\psi_p}\right)$ og Vandføringen ikke overskrider Grændsen for Ledningens Vandføring under en Parallelstrøm, vil det frie Vandspeil antage en af Formerne, som ere angivne ved Figurerne 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22 og 23;
4. at, naar Ledningens Vandføring i noget Tilfælde overskrider Muligheden af en Parallelstrøm, vil Vandspeilet antage en af de tre Former Fig. 14, 24 og 25.

Ved den hele foregaaende Undersøgelse have vi forudsat, at Ledningen har Fald i den Retning, hvori Vandstrømmen bevæger sig, Faldet være forøvrigt saa, lille som man vil; men det er indlysende, at, ligesom ved de rectangulære Ledninger, saaledes kan ogsaa her det Tilfælde forekomme, at Ledningen har Fald i modsat Retning af Strømmens

Bevægelse, eller med andre Ord, Ledningen kan være i Stigning i den Retning, vi betragte som positiv. Men tænke vi os, at Ledningen er i Stigning i den Retning, hvori Strømmen bevæger sig, saa er dens Heldningsvinkel ω negativ, hvorfor det vil være beqvemt at betegne den ved $(\div\omega)$, idet ω da, som hidtil, betegner en Vinkel i første Qvadrant. Indsætte vi $(\div\omega)$ istedetfor ω i Formlerne (26) og (27), saa see vi let, at φ_p forandres til $\div\varphi_p$, hvorimod ψ_m bliver uforandret.

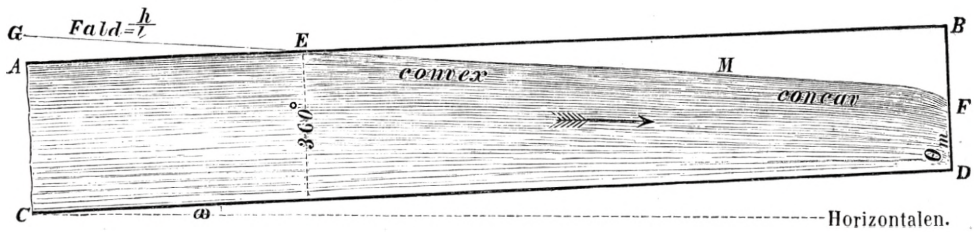
Men naar vi nu i Henhold hertil betragte Størrelsen φ_p, som indgaaer i Formlerne (31) og (36), som negativ, altsaa $(\div\varphi_p)$ som positiv, saa viser det sig let, ganske i Overeensstemmelse med hvad vi under Betingelserne IIII. A. og IIII. B. have fundet,

1) at $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ er negativ for alle Fyldningsgrader fra $\theta = 360°$ til $\theta = \theta_m$,

og 2) at $\left(\frac{dU}{d\lambda}\right)$ er positiv for alle Fyldningsgrader fra $\theta = \theta_m$ til $\theta = 0$,

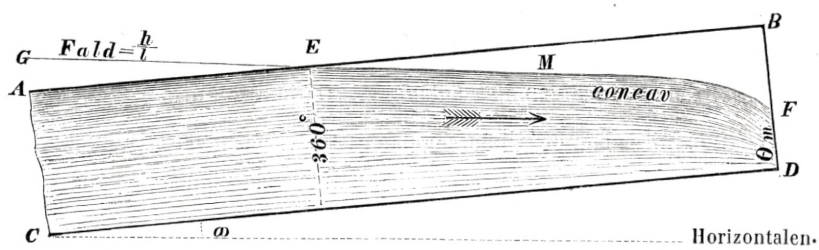
og deraf følger ligefrem, at der i en stigende Ledning kan fremtræde trende Vandspeilsformer, der ere overeensstemmende med de Former, som ere fremstillede ved Figurerne 24, 25 og 14.

Fig. 26.



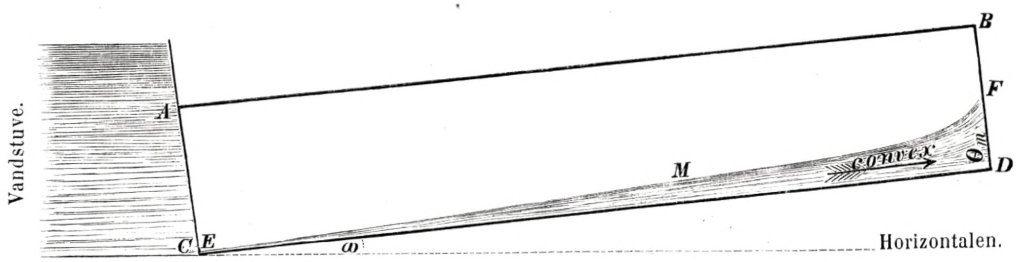
Den første af disse Former, som jeg har fremstillet ved Linien EMF i ovenstaaende Fig. 26, danner sig, naar Vandreisningen GE i den overfyldte Deel af Ledningen ovenfor Punktet E danner en Vinkel med Ledningens Retning EA, hvis Tangens er mindre end $g\alpha$.

Fig. 27.



Den anden Vandspeilsform, som jeg har fremstillet ved Linien EMF i ovenstaaende Fig. 27, danner sig derimod, naar Tangens af Vinklen GEA er større end $g\alpha$.

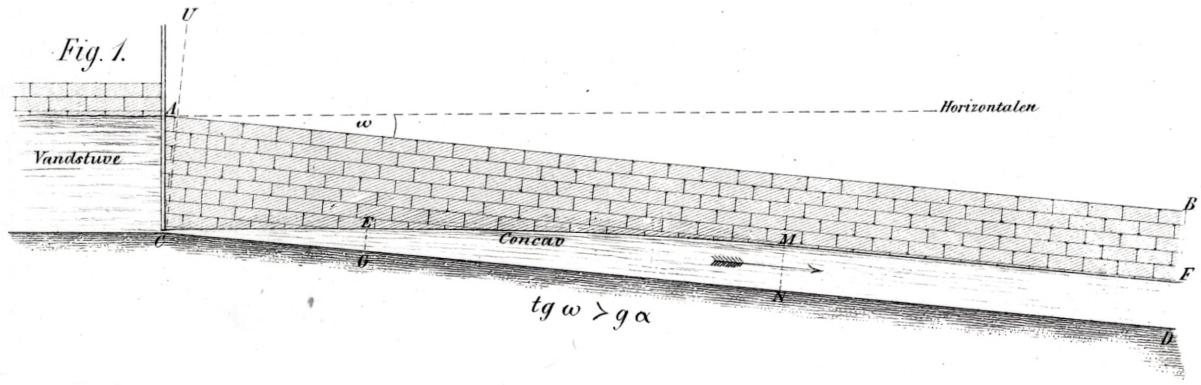
Fig. 28.

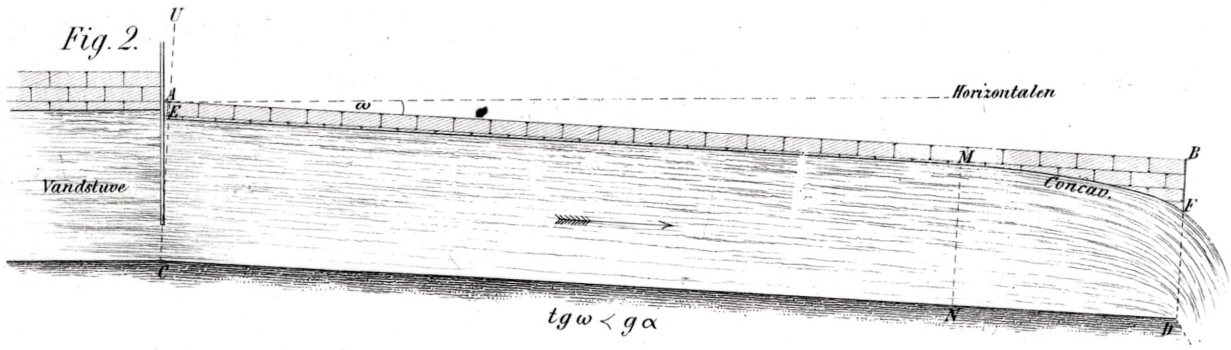


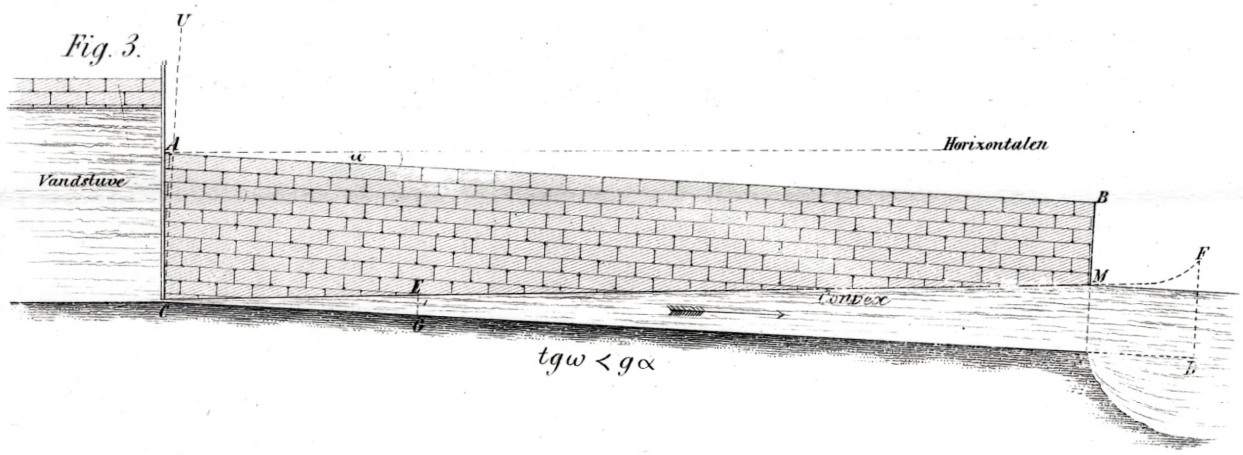
Den tredie af disse Vandspeilsformer, som jeg har fremstillet ved Linien EMF i ovenstaaende Fig 28, danner sig endelig, naar Vandet strømmer ind i Ledningen under et Stigbord med stor Hastighed; men denne Form vil, ligesom Vandspeilsformen Fig. 14, kun være bestandig, naar Ledningens Længde ikke overskrider en vis Grændse.

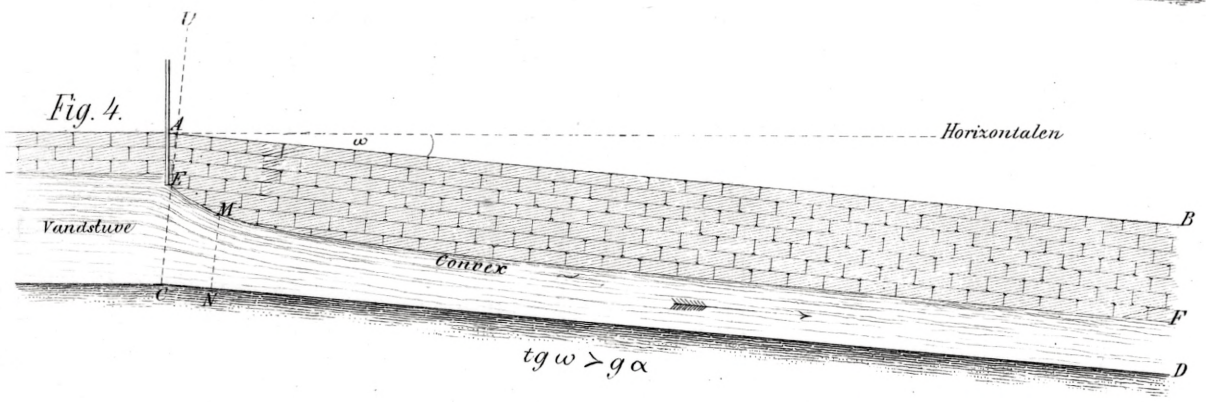
Med Hensyn til disse forskjellige Vandspeils virkelige Fald eller Stigning imod Horizontalplanet, da viser det sig let, naar vi indsætte Værdierne for tg ω og $\frac{dU}{d\lambda}$ ifølge Formlerne (107) og (31) i Formlen (110), at Vandspeilsformerne Fig. 26 og 27 have et virkeligt Fald, hvorimod Vandspeilsformen Figur 28 er bestandigt stigende. Men heraf følger let, naar vi betragte Figurerne, at baade Vandspeilsformen Fig. 26 og Formen 27 forudsætte, at Vinklen $GEA > \omega$. Den første af disse Former danner sig altsaa kun, naar Ledningen har et ganske lille Fald, hvorimod den sidste Form danner sig ved alle større Fald.

Af den saaledes fuldførte Undersøgelse over de frie Vandspeilsformer i cylindriske Ledninger med et cirkelformigt Tværsnit fremgaaer, at det hele Antal af forskjellige Former, som kunne fremtræde i disse Ledninger, er 14.

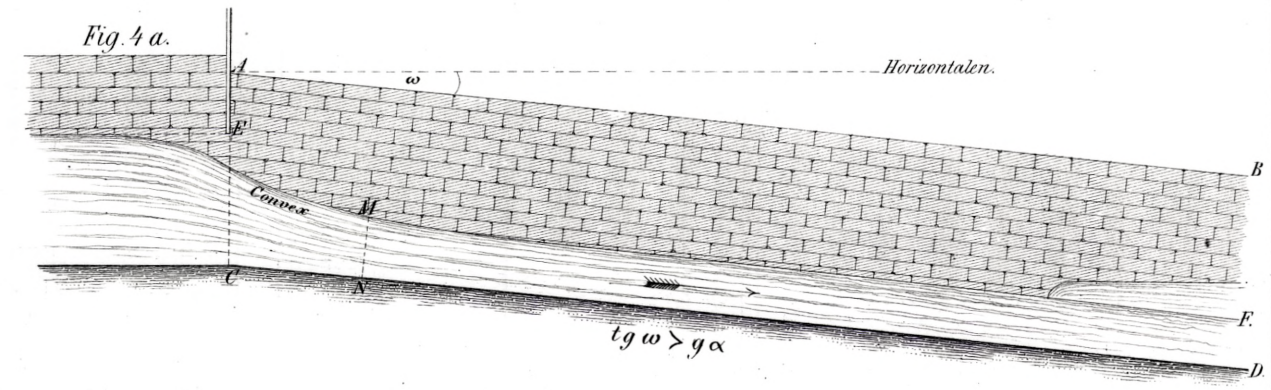


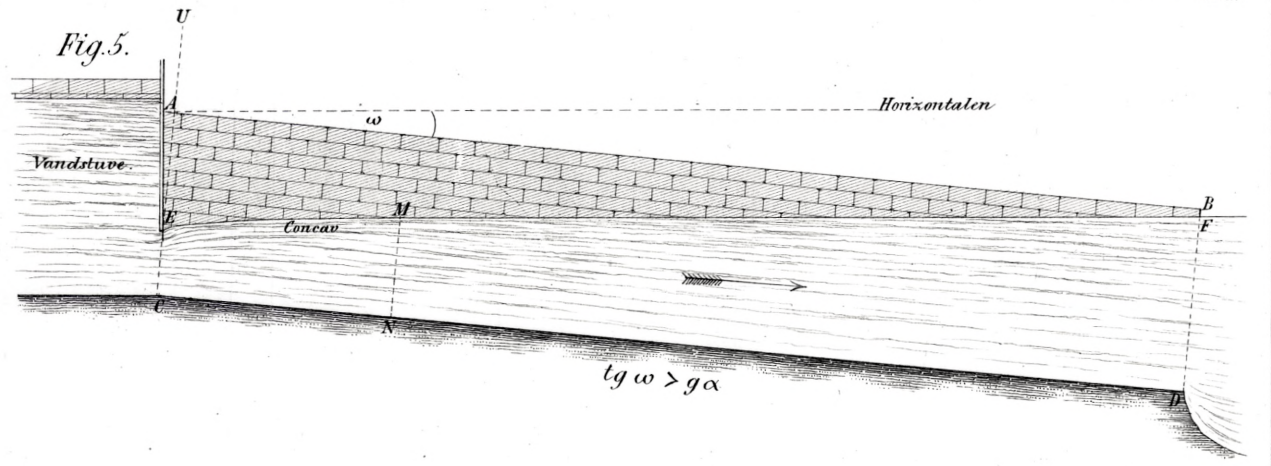


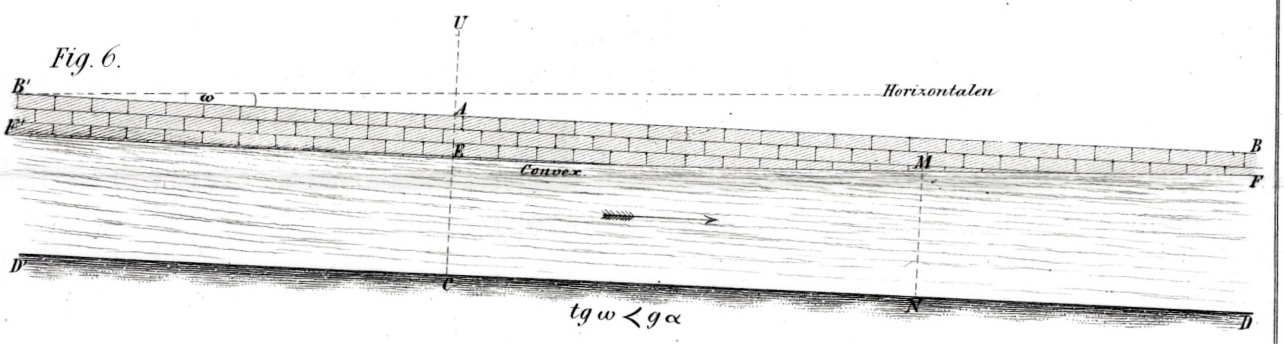


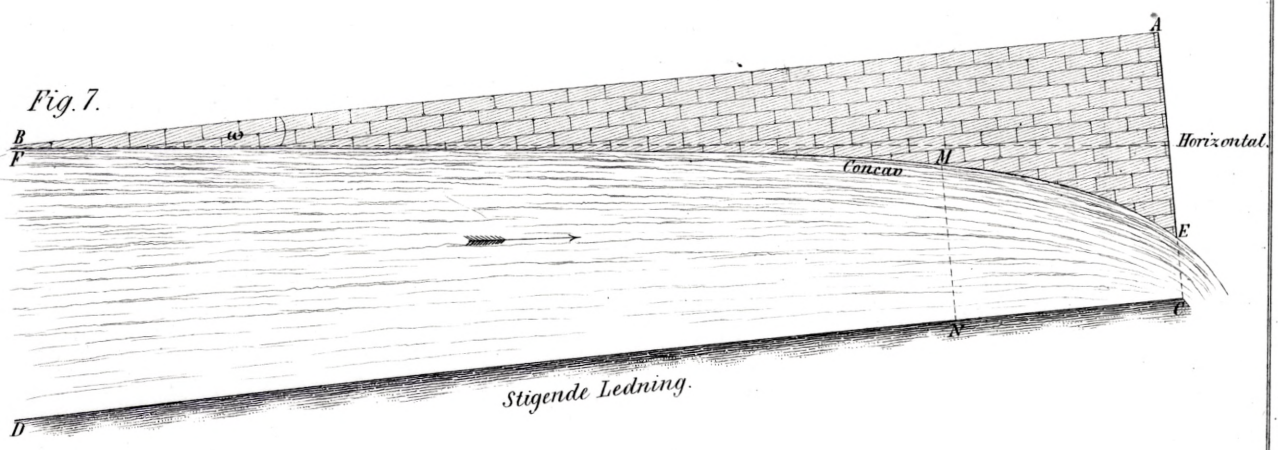


Jul. Hoffensbergs lith. Inst.









Jul. Hoffensberg's lith. Inst.

Fig. 8.

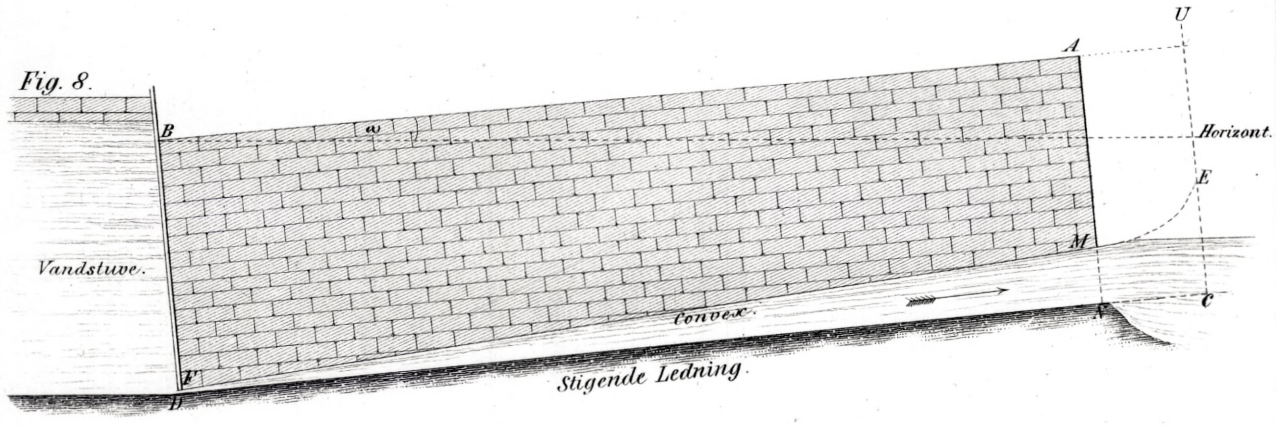


Fig. 9.

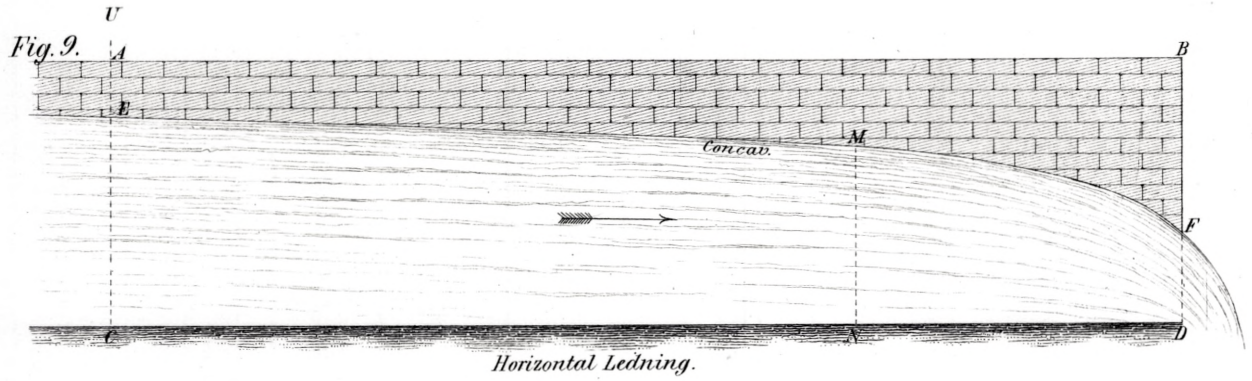


Fig. 10.

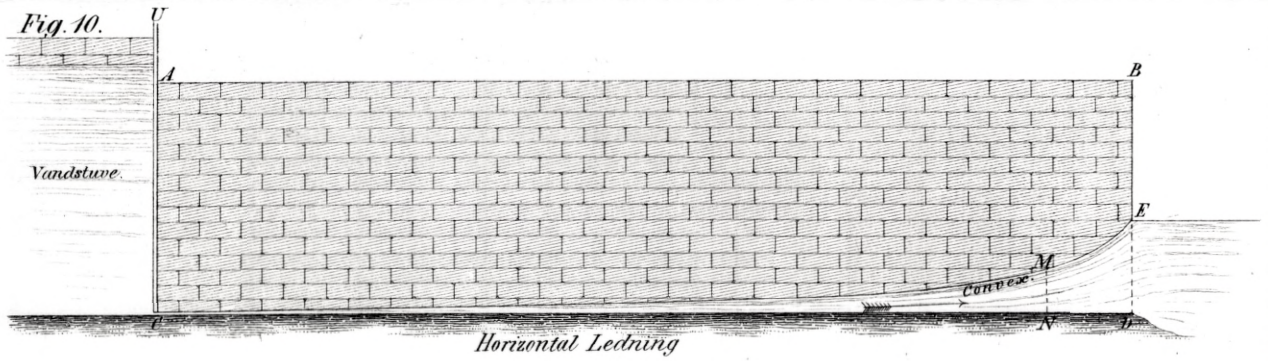
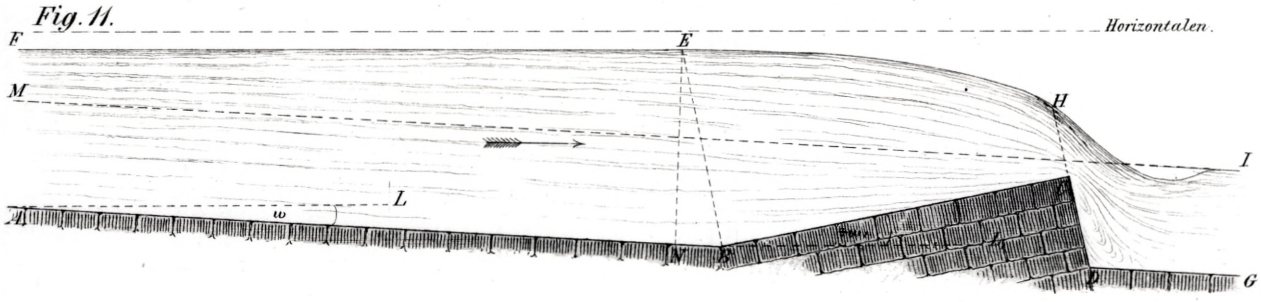


Fig. 11.



Jul. Hoffensbergs lith. Inst.

De mexikanske Levermosser.

Efter Prof. Fr. Liebmanns Samling

beskrevne af

Dr. **C. M. Gottsche.**

Forord.

Om afdøde Professor *Liebmanns* Fortjenester af Botaniken og om den utrættelige Iver, hvormed han tilveiebragte sine store Samlinger til den *mexikanske Flora*, er det unødvendigt her at sige Noget; derom foreligger der tilstrækkeligt Vidnesbyrd i de af ham i dette Selskabs Skrifter udgivne Arbeider. Men netop ligeoverfor det betydelige Plante-Udbytte af hans mexikanske Reise maa det være mig tilladt at udtale den Beklagelse, at endnu en saa stor Deel af det henligger, om ikke ubenyttet, saa dog endnu monographisk ubearbeidet; jeg skal exempelviis her kun nævne de mexikanske Bladmosser, der visselig turde indeholde baade sjeldne og rige Skatte, og det saameget mere, som Mosserne havde været en Yndlingsgjenstand for hans Studier.

Jeg havde den Lykke allerede inden *Liebmanns* Afreise til Mexico at være i Forbindelse med ham, og allerede da havde jeg forud givet ham det Løfte at ville bestemme hans Samling af Levermosser, et Arbeide, hvortil den afdøde *Lindenberg* havde tilsagt mig sin Bistand. I Forening have vi ogsaa indfriet dette Løfte i vort *Supplementum Synopseos Hepaticarum*; men vi havde dog der forbeholdt os at bekjendtgjøre en udførligere Undersøgelse af dem som et botanisk Anhang til *Liebmanns* mexikanske Reise. Begge disse mine Venners Død har imidlertid tilintetgjort denne Plan; mig alene blev det forbeholdt at fuldstændiggjøre vort Fælleds-Arbeide og her at forelægge det større Publicum dette, udstyret med tyve Kobbertavler, som Selskabet saa forekommende har indrømmet dertil. Hvorledes skulde ogsaa Selskabet bedre vise sin Anerkjendelse af dets for Videnskaben saa tidlig tabte Medlems Virksomhed, end ved at gjøre Udbyttet af hans Planteindsamlinger saa frugtbart og lettilgængeligt for Videnskabsmændene som muligt?

Før *Liebmanns* Reise til Mexico kjendte man fra dette Land kun 23 Arter af Hepaticæ, hvoraf de 8 vare nye; de vare deels samlede af *Alexander v. Humboldt, Ruiz* og *Pavon, Schiede* og *Deppe*, samt *Leibold*, deels vare de tilfældigen fundne paa hjembragte Løvmosser af *Hampe* og *Sommerschu*. *Liebmann* alene samlede derimod over 200 Arter af mexikanske Levermosser, og af disse vare de tre Fjerdedele nye for Videnskaben.

Til dette nye Materiale har jeg her tilføiet Udbyttet af en senere Indsamling, gjort af den afdøde *Frederik Müller* i Omegnen af Vulkanen Orizaba, ligesom ogsaa de allerede tidligere i Synopsis Hepaticarum optagne Former, saa at de efterfølgende Blade ville indeholde en Oversigt over samtlige mig hidtil bekjendte mexikanske Levermosser.

Da det ikke var muligt i Figurer at gjengive alle de nye Arter, maatte der efter Skjøn træffes et Valg; at Slægten *Plagiochila* har i denne Henseende faaet Forrangen, har deels sin Grund i, at den er den rigest repræsenterede i Mexico, og deels deri, at dens Planters Størrelse mest vil tildrage sig Samlerens Opmærksomhed.

G.

I. Gymnomitrium. *Synops. Hep. p. 2.*

1.? Gymnomitrium miniatum *Lindbg. et Gottsche.*

G. rhizomate repente microphyllo radiculoso, ramis adscendentibus erectis capitatis stoloniferis, foliis arcte imbricatis ovato-quadratis basi apiceque attenuatis integerrimis emarginato-bilobis, fructu . . .

Synops. Hepat. p. 617. n. 8. b.

Den danner tætte Tuer, og er funden uden Frugt paa Vulkanen Orizaba i en Høide af 10,000 Fod, i September. Hb. Liebm. n. 358ª.

Caules 3—5-lineares, vix 2 lineas emergentes deorsum in rhizomata defossa, radicellis parcis vestita transeuntes, intricati, ramosi; rami teretiusculi foliis arcte imbricatis praedita nullum inflorescentiae vestigium produnt. Folia parva, ovato-quadrata, apice lunata, parte superiore miniato-purpurea. Discus folii cellulis tetragonis, pentagonis et hexagonis, magnitudine inaequalibus conformatur, quarum parietes miniato-rosei apparent; basi media cellulae maximae sunt. Si folia cum liquore kali caustici paulisper cocta et aquâ abluta liquore zinci bijodati tinguntur, colore violaceo omnes cellulae aequaliter coloratae apparent, interjectâ lineâ hyalinâ, quae cellulae membranam primariam sistit nec hoc processu alteratur*). Areola violacea plerumque angulos et parietes obscurius tinctos monstrat, scilicet incrassationes membranae secundariae. Levi ictu series cellularum e nexu suo separari possunt, quia concoctione cum liquore caustico inter se solvuntur; ruptură autem cuticulae folium ambientis liberae fiunt. Cellulae singulae circumcirca margine hyalino depictae in angulis embolum conicum apice clariorem monstrant, inter quos paries in sinum parvum recedit; quare linea hyalina inter cellulas in contextu normali remanentes saepe quasi crenulata apparet. In foliis gemmae terminalis incrassationem hanc a primis initiis sequi possis; dum cellulae apicem versus sitae, quae aetate provectiores sunt, characterem descriptum monstrant, in cellulis basalibus, quae juniores sunt, incrassationis

*) Cl. Wigand (Flora, Regensburg 14 Febr. 1861 p. 88. 89) in »Beleuchtung von Schachts Behandlung der Frage über die Intercellularsubstanz und Cuticula« hanc lineam hyalinam pro membrana primaria habet, cl. Schacht contra in commentariis suis (Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse I. 1856 p. 115 sq.) hanc lineam e materia intercellulari consistere docet.

nullum vestigium adest; si series paullo superiores perlustres, unum alterumve punctum obscure violaceum in angulis observes, mox autem quatuor anguli incrassatione fortiore depinguntur, donec denique emboli prominentes omnium cellulae angulorum invenientur. Linea alba ubique inter cellulas incrassatas observatur, sed in cellulis junioribus nondum omnino excultis visum effugit, et tantum in triangulo parvo hyalino notissimo inter 3 vel 4 cellulas posito videri potest; unde membranam primariam in juventute tenuiorem non solum expansione crescere sed etiam incrassari (aeque ac membrana secundaria incrassatur) optime cognoscimus. — Saccus primordialis cellulae coctione cum liquore caustico in discum irregularem viridi-flavum coagulatur. In cellulis parietibus incrassatis gaudentibus interdum unus alterve porus obnubilatur, sed accuratiori investigatione locus hyalinus parietis facile invenietur, cui alter cellulae vicinae respondebit. Caulis cellulis longioribus et angustioribus componitur, quarum quaevis fere 3—4 cellulas folii longitudine aequat, latitudinem tamen cellularum minorum folii raro habet; supra et subtus hae cellulae oblique truncatae cellulas prosenchymaticas imitantur; parietes laterales plerumque per totam longitudinem ita incrassati sunt, ut canalis remanens tertiam totius latitudinis partem vix expleat.

Cum inflorescentiae ne vestigium quidem innotuerit, dubitatio de genere nobis restat; habitu *Gymnomitrium adustum* vel *Sarcoscyphi Funckii* formam minorem refert, qua re commoti plantulam hoc loco cum signo dubitationis collocavimus.

II. Sarcoscyphus. *Synops. Hep. p. 6.*

1. Sarcoscyphus Mexicanus *Lindbg. et Gottsche.*

S. foliis subrotundis basi lata amplectentibus subcomplicatis apice patentibus sinu acutiusculo laciniis ovatis acutis, involucralibus convolutis acute bifidis profunde discretis, radicibus flagellaribus.

Synops. Hep. p. 618. n. 6. c.

Liebmann fandt denne Art i de tætte Skove, som bedække Siderne af Cerro de Sempoaltepec i en Høide af 9000 Fod, i Juni. Hb. Liebm. n. 188.

Caulis pollicaris et longior, flagella emittens, erectus, parce ramosus; rami nonnunquam fasciculati, basi foliis vestiti brevioribus dissitis. Folia superiora imbricata, verticalia, subrotunda, basi caulem amplectentia et subcomplicata, apice patenti-reflexa (suprema magis erecta) ad tertiam partem bifida, sinu plerumque acuto, laciniis latiusculis ovatis acutis. Folia involucralia tenera, convoluta, acute bifida, profunde discreta. Fructus maturus non visus.

Folii discus areolis inaequalibus componitur, quae, si folia cum liquore kali caustici cocta liquore zinci bijodati tinguntur, formâ substellatâ propter angulos conice prominentes apparent, inter quas linea hyalina varie sinuata decurrit; saepius in hoc spatio hyalino hiatus apparet, quia secundum clar. Schacht (Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse I. (1856) p. 115) materia intercellularis liquore kali caustici soluta evanuit, vel si cum clar. Wigand illam materiam conjungentem deneges, quia cellularum parietes invicem tantum per intervalla solvuntur. Ex mea sententia autem in illis locis cuticula folii rupta est, quae cellulas etiam solutas continet, donec levi ictu contra laminam vitream dirumpitur. Cellularum incrassatio a primordio angularis est, sed protrahitur per totum parietem, ut cellulae margine violaceo obscuriore circumscriptae appareant; in foliis gemmae terminalis basis tota e cellulis angulis rotundatis sine ulla incrassatione componitur, nec in imis seriebus praesertim versus marginem triangulum hyalinum intercalare videri potest, dum cellulae basales mediae jam hanc crucem hepatologicam monstrant. Si series paullo superiores perlustres, invenias incrassationem punctiformem in angulis, interjecto illo trigono hyalino intercalari; incrassationes mox crescunt usque donec denique in embolum conicum notabilem prominent, qui apice colore violaceo dilutiore tinctus magis conspicuus est. Inter hosce embolos porus parietalis invenitur, qui cum poris adjacentium cellularum circulationi inservire videtur, et easdem leges sequitur, quae in plantis phanerogamis normales putantur. Si cautius et brevius folia cum liquore kali caustici coquuntur, plerumque in cellulis tinctis saccus primordialis conservatur ejusque brachia poris supra commemoratis respondent; si folia diutius coquuntur, plerumque in discum viridi-flavescentem reducitur; acido sulphurico concentrato saccus primordialis clarior fit, et calore adhibito, e cellula, cujus tegmen solvitur, protruditur. — Cellulae caulis longiores formam cellularum prosenchymaticam lignorum imitantes, 3—5 cellulas folii longitudine aequant, sed latitudine minores sunt; incrassatio parietum mihi non obvia.

Affinis *Sarcoscypho Ehrharti* habitu, sed foliorum laciniis magis acutis et involucri foliis acute bifidis discretis diversus.

III. Plagiochila *N. et M. Synops. Hepat. p. 22.*

1. Plagiochila dimorpha *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente ramoso, ramis adscendentibus (in sterilibus saepe fasciculato-comosis apicem versus plerumque aphyllis) foliis subhomomallis ovatis apice emarginato-bifidis uno alterove dente interjecto (vel polymorpho in sterilibus surculis), margine ventrali

e basi nuda interdum reflexa arcuato dentatis (rarius subintegerrimis), dorsali subintegerrimo recto vel levi flexura paullo decurrentibus, perianthio obovato compresso alato (ala latissima spinoso-dentata) ore spinoso-dentato, foliis involucralibus majoribus arctius dentatis, ceteroquin conformibus.

Synops. Hepat. p. 627. n. 2. d.

Denne Plante fandt Liebmann paa Vulkanen Pico de Orizaba i en Høide af 10,000 Fod iblandt *Plagiochila longispina* i September; Hanplanten fandtes i de dybe Skove paa Cerro de Sempoaltepec i Juni med udstøvede Antherer.

Planta fertilis foliis paullo longioribus et inter se magis congruentibus primo adspectu paullum aliena videtur; tamen quo longius autem illam conspexeris, eo magis cum planta sterili originali convenire videtur, ita ut has duas formas in unam speciem conjungere non dubitarim. Rami 2—3-pollicares, plerumque flexuosi; steriles saepe propter iniquum situm inter alias Plagiochilas, ut suspicamur, vel tempestatis injuria coacti in cirrhos nudos pollicares et plus quam pollicares abeuntes. Hi ramuli vel omnino nudi sunt, ut nec foliorum nec radicularum vestigium prodant, vel interrupte foliati foliis caducis, vel apice tantum novam foliorum gemmulam evolventes. Folia imbricata, et ubi magis disticha sunt, ab utroque margine magis convoluta; ubi distantiora, subsecunda sunt; longitudo 1—$1\frac{1}{6}$—$1\frac{1}{3}$ lin., apice fere $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ lin. lata, pars disci latissima $\frac{2}{3}$—$\frac{5}{6}$—1 lin.—$1\frac{1}{3}$ lin. metitur; folia caulina (sive rectius rami principalis) ovata, vel in planta sterili ovato-quadrata, basi folii latitudinem dimidiam fere aequantia, margine ventrali parce dentata vel rarius subintegerrima (dentes 3—6 numeravi), apice excisura polymorpha gaudentia, plerumque emarginato-bifida, laciniis versus basin aeque ac sinu obtuso uno alterove dente ornatis, rarius truncata, interdum 4 dentibus armata; margo dorsalis integerrimus vel interdum unico dente armatus recta vel linea leviter arcuata, praesertim si reflectitur, in caulem longius decurrit; folia ramulorum oblongo-quadrata vel oblongo-ovata, marginibus subintegerrimis apice sinu angustiore lunatove bifida. Rarius ad basin ramulorum amphigastria ovato-acuta vel elliptica uno alterove dente praedita nonnulla (duo) inveniuntur. Textura qualis in plerisque Plagiochilis; componitur enim folii discus cellulis inaequalibus plerumque 6-angularibus, quibus rarius areolae quadrangulares, saepius 5—7—8-angulares interpositae sunt. Incrassatio plerumque in angulis adest, quin, si porus nullus relinquitur, totum parietem lateralem invadit et exosmosin hac parte turbare videtur; in plerisque cellulis autem 6 pori, si areola sexangularis est, ad communicationem liberam per ambas membranas primarias et interjectam materiam intercellularem cum cellulis adjacentibus relinquuntur. Folia cum liquore kali caustici cocta ablutaque zinco bijodato tincta membranam cellulae primariam hyalinam, secundariam violaceam maculasque angulares obscuriores et interdum incrassationes parietales monstrant; saepissime ex coctione in medio cellulae discus subrotundus flavescens (sacci primordialis

residua, e materia azotica(?) constantis) invenitur. Si levi ictu contra laminam vitream cellulae cuticulae ruptura inter se solvuntur, areolae discum superiorem et basalem loraque angusta in angulis descendentia videas, dum paries lateralis inter angulos hyalinus est.

Spicae masculae confertae e paribus 6—10 foliorum perigonialium compositae; folium perigoniale obovatum lobulo dorsali conduplicatum, apice et margine repandum dentatumve. Perianthium junius obovatum compressum $1\frac{1}{3}$ lin. longum, ore $\frac{2}{3}$ lin. latum; ala latissima ($\frac{1}{4}$ lin.) tota longitudine spinoso-dentata; labia subrotundata spinoso-dentata. Folia involucralia majora, 2 lin. longa, latissima parte $1\frac{1}{6}$ lin., apice $\frac{1}{3}$ lin. metiuntur, margine dorsali reflexo parce spinoso-dentata, ventrali arctius spinoso-dentata; in insequentibus foliis subinvolucralibus margo dorsalis integerrimus; longitudo eorum $1\frac{1}{2}$ lin. est, latissima parte $\frac{2}{3}$ lin. metiuntur.

Tab. II. fig. 1. Ramus plantae magnitudine naturali. fig. 2. pars rami a ventre visa $\frac{17}{1}$. aucta. fig. 3. folium caulinum inferius. figg. 4. 4. folia perigonalia (6). Tab. XIV fig. 1. perianthium. fig. 2. folium involucrale. fig. 3. folium subinvolucrale primum. fig. 4. folia caulina inter laminas vitreas compressa.

2. Plagiochila patula *N. ab E.*

Pl. caule repente, ramis erectis dichotomis laxis, foliis subimbricatis dimidiato-ovatis elongatis patulis basi dorsali longe decurrentibus margine ventrali apiceque truncato spinuloso-denticulatis, fructu in ramulis terminali, perianthio obovato margine dorsali alato (ala integerrima) ore oblique truncato dentato-ciliato.

Lindenbg. Monographia Plagiochil. p. 21. n. 10. tab. 3. — Synops. Hep. p. 26. n. 5.

β Leiboldi, perianthio ore brevius dentato, ala apice 3—10-denticulata, foliis longioribus utrinque longe decurrentibus, amphigastriis in ramis basalibus saepius obviis.

Synops. Hep. p. 629. n. 5.

I Nærheden af Plantagen Zacuapan (5 Leguas Ø. for Byen S. Antonio de Huatusco) i Departementet Vera Cruz fandt sandsynligviis Leibold denne Plante med riig Fructification. (2500—3000′ Høide.)

Plantae 3-pollicares, valde ramosae; rami cum foliis 2—$2\frac{1}{2}$ lin. lati. Folia cinereo-flava 1—$1\frac{1}{3}$ lin. longa, medio $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ lin. lata; majora basi $1\frac{1}{6}$ lin. et apice $\frac{1}{3}$ lin. lata; tota longitudo marginis dorsalis fere 2 lin.; margo ventralis, e basi nuda deorsum in laciniam angustam producta, in angulum rotundum assurgens leviter sinuatus inaequaliter serrato-dentatus; apex truncatus quadridentatus; margo dorsalis ad medium usque anguste reflexus et integerrimus, excepta parte subapicali bi—tri-dentata. Discus folii cellulis hexa-

gonis inaequalibus componitur, quae versus basin longiores et irregulares fiunt et cum cellulis tetragonis oblongis saepius commutantur; areolae majores prope baseos medium. Cellulae ubique angulis incrassatis; incrassatio tamen angularis tam angusta est, ut cellula 6 punctis majoribus definita appareat. In folio perichaetiali fere dimidia pars inferior cellulis elongatis subtetragonis irregularis formae componitur, quae angulos obtuso-rotundatos habent, quamquam plerumque sex (rarius quinque) aliis cellulis cinguntur. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta intra limites hyalinos membranae primariae parietes violaceos subsinuato-emarginatos angulis leviter incrassatos monstrant. In stirpibus nonnullis ad basin versus et in novellis ramis basalibus, quae plerumque majoribus gaudent foliis, amphigastria bi-plurifida margine dentata inveniuntur. Folia involucralia $1\frac{1}{3}$ lin. longa, parte latissima $\frac{2}{3}$ lin. lata, margine ventrali spinoso-dentata, dorsali in parte superiore dentato-serrata; folia subinvolucralia prima, interdum etiam alterum folium subinvolucrale secundum, marginem dorsalem summum denticulatum habent. Perianthium junius campanulatum, $\frac{2}{3}$ lin. longum, ore $\frac{5}{6}$ lin. latum, adultum $1\frac{1}{6}$—$1\frac{1}{3}$ lin. longum, ore $\frac{2}{3}$ lin. latum, ala dentata praeditum. Capsula ovalis componitur 6 stratis, quorum extimum cellulas duplo majores hyalinas monstrat; omnia autem habent incrassationes validas fuscas parietes cellularum fulcientes; stratum intimum fibris semicircularibus, ut mos est, depictum.

Observat. Inter Hepaticas beati Liebmanni apud Mirador sub n^{0} 225 collectas formam sterilem et masculam inveni, quae *Plagiochilae patulae* adnumerari potest, et quam in commentariis meis *var. γ brevifoliam* designavi. Habet amphigastria parva distantia bifida (laciniis ciliato-dentatis) vel plurifida, et quasi forma intermedia videtur inter *Plagiochilam patulam β Leiboldi* et formam trinitensem hujus plantae a celeberrimo Crüger collectam. A *Plagiochila aliena* forma folii recedit; *Plagiochila paupercula* folium paullo latius et fortius dentatum habet.

In Synopsi Hepaticarum p. 629 legitur: «Specimina in regno Mexicano a cl. Leibold lecta habent folia subundulata et perianthii alam dentatam. Reliquis vero conveniunt cum planta Jamaicensi». Folia subundulata et perianthii alam apice dentatam, qualem in nostra planta video, in planta Bancroftii e Jamaica quoque invenio; os perianthii dentibus brevioribus in nostra armatum. Lindenberg verisimiliter «plantam Jamaicensem« stirpem Swartzianam, cujus perianthium alam integerrimam revera habet, nec Bancroftii significabat.

Exemplaria mexicana a Ruiz et Pavon collecta, quorum frustula tantum vidi, mihi adhuc suspecta. Exemplaria Deppii prope Xalapam collecta haud hujus loci, sed propriam speciem ex mea sententia sistunt.

Tab. II. fg. 1. Perianthium auctum $\frac{1}{1}^{7}$. fg. 2. folium involucrale. 3. fol. florale. fg. 4. pars rami a dorso visa. fg. 5. 6. folia ramea soluta inter laminas vitreas compressa. fg. 7. amphigastria in ramo principali obvia.

3. Plagiochila subcontracta *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus flexuosis iterato-dichotomis, foliis imbricatis ovatis patentibus, margine ventrali e basi nuda (interdum reflexa) arcuato serrato-dentatis, dorsali reflexo integerrimo levi sinu longe decurrentibus, apice subrotundato truncatove inaequaliter dentato-spinuloso, perianthio (juniore) campanulato compresso non alato, ore subrotundo spinuloso-dentato, foliis involucralibus conformibus spinosioribus, dentibus curvatis interdum duplicatis.

Synops. Hepat. p. 629. n. 5. c.

Iblandt flere andre Jungermannier fandt Liebmann denne Art ved La Foya og i Districtet Chinantla. Hb. Liebm. n. 513 et 417.

Rami adscendentes, flexuosi, 2—3-pollicares, basi indivisi, a medio inde dichotome ramosi, ramulis patentibus subfasciculatis, basi nudiusculi, tum arcte foliosi. Folia rami principalis majora $1\frac{1}{2}$ lin. longa, medio $\frac{5}{6}$ lin. lata, prope apicem $\frac{1}{2}$ lin. lata; folia ramea 1 lin. longa et $\frac{1}{2}$ lin. lata, imbricata, siccitate apice contracta, divergenti-remotiuscula, paullum oblique ovata, suprema patula aliquanto longiora angustiora acuminata, reliqua apice subdivergentia basi convexa, longe decurrentia; margine dorsali vel basi vel (superiora praesertim) tota longitudine late reflexo-convoluta integerrima, ventrali basi interdum reflexa vel (inferiora imprimis) dilatata et supra caulem producta, ut cum foliorum basibus alterius lateris cristam nudam efficiant, integerrima, a medio ad apicem serrato-dentata, apice ipso rotundato serrato-spinosa, ob dentes inaequales acuta vel truncato-emarginata. Rarius et margine dorsali sub apice dens unus vel alter accedit. Discus folii componitur celiulis plerumque sexangularibus inaequalibus, sed intercurrunt, ut fieri solet, areolae 5—7— et 8-angulares, quarum anguli incrassati sunt; in cellulis basalibus mediis incrassatio angularis paullo fortior, et saepius totus paries interangularis incrassatur. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta duplicem cellulae membranam, hyalinam primariam et secundariam violaceam monstrant; residuum materiae in cellulis obviae in discum oblongum vel ovatum inaequalemque coagulatur; jam compressae inter laminas vitreas, sed melius adhuc, si ictu levi solvuntur, cellulae discum superiorem violaceum monstrant, ex quo radii angulares ad basin descendunt, quae iterum disco violaceo cellulam claudit; parietes cellulae laterales, nisi incrassati sunt, pellucidi, loro angulari angusto violaceo discreti; punctum extremum angulare radio plerumque paullo latius et obscurius violaceum incrassationem membranae secundariae manifestat; quae incrassationes angulares, si majores fiunt, in disco folii, ubi omnes cellulae adhuc cohaerent, spatium hyalinum inter cellulas quasi crenulatum vel serpentinum depingunt, quia per membranam hyalinam primariam in cellularum connubio perlucent. Spicae masculae breves, ovatae, terminales; paria 6—8 foliorum perigonalium. Folia haec arcte imbricata, basi concava amplectentia margine

anguste reflexa, apice acuto patulo serrato-denticulato. Perianthium (junius) campanulatum aeque longum ac latum, obovatum, nulla ala praeditum, ore rotundatum, labiis spinuloso-dentatis. Folia involucralia et floralia (subinvolucralia) margine ventrali spinoso-dentata, dorsali saltem ad apicem versus serrato-dentata.

Plagiochila patula, foliis supremis affinis, foliis omnibus erecto-patulis angustioribus, *Plagiochila socia* foliis angustioribus paullo aliter formatis et dentibus validioribus differt, dum folia involucralia dentes minores habent quam *Plag. subcontracta.*

Tab. III. fg. 1. Ramus plantae magnitudine naturali; fg. 2. folia ramea a ventre visa $\frac{17}{1}$ aucta; fg. 3. folia rami principalis apicalia a dorso visa; fg. 4. perianthium junius; fg. 5. folium involucrale; fg. 6. folium florale vel subperichaetiale primum; fg. 7. folium rami principalis inferius.

4. Plagiochila Chinantlana *Gottsche.*

Pl. caule repente ramis erectis, foliis interdum retroversis laxioribus ovato-deltoïdeo-truncatis, margine ventrali e basi contracta dentata reflexa subarcuatim adscendente spinoso vel duplicato-spinoso, dorsali subrecto reflexo, apice lunulato-bidentato dentibus uno vel pluribus minoribus interjectis, perianthio obovato compresso angustissime alato (ala nuda), labiis rotundis spinuloso-dentatis (dentibus mediis longioribus), foliis involucralibus majoribus argutius et densius spinoso-dentatis.

α, *laxior*, foliis retroversis laxius dispositis subconvolutis;
β, *minor*, foliis paullo minoribus magis imbricatis;
γ, *elongata*, foliis longioribus quam in β, dentibus brevibus.

Liebmann fandt denne Art i Districtet Chinantla imellem 4—5000 Fods Høide, og Varieteten γ i de tætte Høiskove, som bedække Siderne af Cerro de Sempoaltepec i Departementet Orizaba*).

Rami varietatis α longiores, sesquipollicares, fusci, laxius foliati. Folia fusco-viridia, inter laminas vitreas compressa figuram ovali-trapezoideam monstrant, basi et apice fere aequalia, $\frac{1}{2}$ lin. lata, margine ventrali rotundato spinoso-dentata, dorsali plerumque integerrima (tamen unum alterumve dentem invenimus); longitudo 1 lin. — $1\frac{1}{2}$ lin.; latitudo variat a $\frac{1}{2}$ lin. — $\frac{2}{3}$ lin. — imo 1 lin.; folia involucralia $1\frac{1}{3}$ lin. longa et $\frac{5}{6}$ lin. lata sunt. Perianthium (junius adhuc) alterum $\frac{5}{6}$ lin. longum et $\frac{1}{2}$ lin. latum, alterum 1 lin. longum et

*) Paa den originale Kapsel, hvori denne Plante iblandt andre Jungermannier fandtes, stod: »Chinantle $\frac{5}{4\,1}$. n. 506.« Jeg antager, at det skal være: »Districtet Chinantla i Depart. Oajaca«; men muligt er det, at Liebmann fandt Planten ved Chinautla, som er en Indierlandsby i Provindsen Puebla paa omtrent 7000 Fods Høide; isaafald skulde Navnet lyde: Plagiochila Chinautlana.

$\frac{2}{3}$ lin. latum prope os. Textura foliorum qualis in reliquis; areolae sexangulares cum quinquangularibus et octangularibus promiscue apparent; folia cocta cum liquore kali caustici et zinco bijodato tincta incrassatos cellulae angulos monstrant, et versus basin folii etiam totus paries lateralis incrassatione induitur. Si coctionis experimentum felicius absolvitur, omnes cellulae monstrant sacculum primordialem sexradiatum vel totidem radiis praeditum, quot angulos habet cellula; sacculus flavicans manifesto per violaceum colorem membranae secundariae perlucet et extrema brachii parte aliquantum dilatata projecturam parvam facere videtur, cui prominentia cellulae proximae respondet, ut ibi exosmosis per angustissimum parietem interjacentem fieri possit. Eodem modo prius hanc conditionem vidi in *Plag. meridana*, et si quis poros lignorum vidit, hanc imaginem eodem modo intelligere studebit.

Rami varietatis β minores, pollicares, fusci; folia fuscescentia, minora, sed dentes fere longiores habent; $\frac{2}{3}$ lin. — $\frac{5}{6}$ lin. longa, medio $\frac{1}{2}$ lin. lata; folia cocta et tincta sacculum brachiatum primordialem minus bene monstrabant, ceteroquin eodem modo se habent ac folia varietatis α. Inflorescentia mascula in medio ramo; spica fusiformis 6 paribus foliorum perigonialium constituitur, quae basi saccata et apice patente 3—4-dentato (dente medio apicali maximo) utuntur.

Rami varietatis γ pollicares, fusci; folia flavo-virescentia, $\frac{5}{6}$—1 lin. longa, basi $\frac{1}{3}$ lin., medio $\frac{1}{2}$ lin. apice $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{6}$ lin. lata; longiora quam in var. β, margine ventrali reflexa, superiora fere utrinque convoluta, patenti-disticha; textura qualis in var. β.

Differt var. α a *Plagiochila irregulari* foliis paullo aliter conformatis, denticulatione et praesertim conformatione apicis foliorum; a *Plagiochila Lansbergii* G. (Mss.) perianthii forma et ala foliorumque apicibus.*)

Tab. V. Plag. Chinantlana α. fg. 1. Perianthium $\frac{17}{1}$. auctum. fg. 2. folium involucrale. fg. 3. pars rami a ventre visa. fg. 4. 5. folia a dorso visa. fg. 6. 7. folia inter laminas vitreas compressa. Var. β fg. 1. ramus a ventre visus. fg. 2—7 folia varia Var. γ pars rami a ventre visa $\frac{17}{1}$. aucta.

---

*) *Plagiochila Lansbergii Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus, foliis discretis patentibus ovato-deltoïdeis, margine ventrali e basi contracta subnuda interdum ad medium reflexo spinoso-dentato, dorsali tota longitudine reflexo integerrimo, apice rotundato spinoso-dentato (vel inter dentes majores lunulato-bidentato), perianthio obovato elongato non alato ore rotundato spinoso, foliis involucralibus conformibus majoribus margine ventrali (aeque ac floralibus) dentibus curvatis spinoso ciliatis.

E Venezuela in Hb. Dozy et Molkenboer; communicavit vir nobilis Lansberg. *(Ex Hb. Sand. Lacost.)*

5. Plagiochila irregularis *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis erectis flaccidis subsimplicibus, foliis interdum retrorsus patulis laxioribus deltoïdeo-truncatis, margine ventrali e basi contracta nuda reflexa arcuatim adscendente subrotundo spinoso-dentatis, dorsali reflexo subrecto integerrimis, apice oblique truncato pluridentato vel dentibus minoribus interjectis bidentato, perianthio campanulato compresso alato, ala subintegerrima parva, ore subrotundo spinuloso-dentato, foliis involucralibus et floralibus conformibus longius dentatis et margine dorsali latius reflexis.

Plagiochila distinctifolia γ (lecta a Regel) Synops. Hep. p. 631. n. 14.

Denne Plante samlede Regel i Mexico uden nærmere Angivelse af dens Opdagelsessted. (Hb. Lindenberg et Hampe.)

Rami sesquipollicares erecti, fusci, parce ramosi. Folia viridi-flava, siccitate subcrispata, interdum subconvoluta praesertim margine dorsali; $1\frac{1}{3}$ lin. — $1\frac{1}{6}$ lin. longa, basi contracta $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ lin. lata, parte latissima $\frac{2}{3}$ lin. — $\frac{5}{6}$ lin. — 1 lin. lata, dum apex folii ad $\frac{1}{3}$ lin. latitudine contrahitur; si expanduntur inter laminas vitreas, formam trapezoideam monstrant, marginem dorsalem fere rectum, ventralem arcuatum prope basin indeque versus apicem deflexum spinisque parvis dentatum. Textura foliorum qualis in plerisque Plagiochilis; incrassatio cellularum angularis, quae versus basin folii saepius in incrassationem totius parietis lateralis transit.

Perianthium campanulatum compressum, medio subventricosum, $\frac{5}{6}$ lin. longum et prope os aeque latum, alatum, labiis subrotundis spinuloso-dentatis. Ala in tribus exemplaribus, quae dissecui, praesens, sed angusta et dimidiam perianthii altitudinem fere attingens; in uno exemplari tantum nonnullos denticulos monstrabat, in reliquis integerrima erat. Folia involucralia ejusdem magnitudinis ac folia ramea majora, ventralem marginem spinosiorem, dorsalem latius convoluto-reflexum habent.

Plagiochila Chinantlana α, quae habitu simillima, differt foliis et perianthio spinosioribus dentibus interdum duplicatis; *Plag. simplex* perianthii forma elongata labiisque ciliato-dentatis ut et foliis involucralibus diversa; *Plag. heteromalla* β ex Insula Sti. Christophori (Synops. Hepat. p. 56. n. 86. β laxior) foliis latioribus aliterque conformatis eorumque denticulatione, perianthio et foliis involucralibus, *Plag. distinctifolia* γ *latifolia* (stirps guianensis Montagnei, Synops. Hep. p. 30 n. 14 γ) denique foliis angustioribus differt.

Tab. XI. fg. 1. Perianthium $\frac{1}{1}^{7}$. auctum cum folio involucrali. fg. 2. pars dimidia perianthii cum toro pistillorum. fg. 3. folium involucrale. fg. 4. pars caulis a ventre visa. fg. 5. 6. 7. folia a caule soluta.

6. Plagiochila intermedia *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente intricato-ramoso, ramis strictiusculis fasciculatis, foliis patentibus contiguis oblongis, margine ventrali levi curvatura aeque ac apice truncato dentatis, dorsali subintegerrimo reflexo levi arcu in caulem descendentibus, fructu terminali vel in dichotomia vel subveniente innovatione laterali, perianthio campanulato labiis compressis spinoso-dentato alato (ala brevi angusta apice uni-tridentata), foliis involucralibus conformibus majoribus et fortius dentatis.

Synops. Hepat. p. 629. n. 6. c.

Liebmann fandt denne Art i Nærheden af Plantagen Hacienda de Mirador (3000') i Departementet Vera Cruz med Frugt i Januar.

Caules repentes, rami adscendentes sesquipollicares, inferne foliis detritis vestiti, mox inordinate dichotomo-ramosi vel etiam fasciculato-divaricati. Folia siccitate crispabilia, contigua, $\frac{5}{6}$ lin. longa, parte latissima $\frac{1}{3}$ lin., apice $\frac{1}{6}$ lin. lata, oblonga, basi paullo dilatata, margine dorsali propter partem reflexam oblique vel levi sinu adscendente subintegerrimo, versus apicem interdum uno alterove dente obsito, margine ventrali 6—8 dentibus laxe serrato versus apicem interdum repando, basi fere semper integerrima nec vestigium cristae formante, apice truncato plerumque tridentato. Textura foliorum vulgaris; areolae praecipue sexangulares cum areolis 5-, 7-, et 8-angularibus promiscue discum folii constituunt. Folia cocta et zinco bijodato tincta incrassationem cellularum angularem et saepius alteram cum altera confluentem monstrant; sacculus primordialis tenerioris naturae esse debet, cum coctione semper in discum flavescentem coalescat. Folia involucralia majora, 1 lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. lata, patula, ceteroquin conformia, sed margine ventrali versus basin magis dentata dentibusque longioribus praedita. Perianthium junius foliis perichaetialibus superatur, quae adultum, $\frac{5}{6}$ lin. longum et ore aeque latum, fere aequat; junius obovatum campanulatumve compressum, anguste a medio alatum; ala saepius apice unidentata ceteroquin integerrima, semel 3 dentes monstravit; perianthium adultum ex ambitu trapezoideo magis in obovatum transit, basi propter fructum inclusum cylindricum, sed egresso fructu ore semper labiis compressis gaudet. Os perianthii spinoso-dentatum; in unico exemplari capsulae transitu angulo laterali perianthium divulsum erat. Capsula ovoidea, valvulis oblongo-ovalibus, pedicellus $2\frac{1}{2}$ lin. longus. Inflorescentiam masculam non vidi.

Est haec Plagiochila intermedia quasi forma inter *Plag. crispabilem*, *Montagnei* et *Plag. disticham*, sed foliorum forma ab omnibus differt.

Tab. I. fg. 1. Planta naturali magnitudine. fg. 2. perianthium $\frac{17}{1}$. auctum. fg. 3. folium involucrale. fg. 4. folium subinvolucrale. fg. 5. pars rami fructiferi a dorso visa. fg. 6. pars rami a ventre visa.

7. Plagiochila dubia *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendenti-erectis dichotome divisis, ramulis elongatis patentibus, foliis subimbricatis semisubverticalibus oblongo-ovatis utrinque decurrentibus margine dorsali rectiusculis integerrimis subreflexis, ventrali e basi subreflexa vel toto vel ad apicem parce serrato-dentatis, apice spinuloso-dentatis (supremis saepe bifidis laciniis acutis), perianthio (juvenili) campanulato compresso alato, ala apice parce dentata angusta, ore rotundato dentato, foliis involucralibus erectis conformibus.

Synops. Hepat. p. 630. n. 6. d.

Liebmann samlede denne Art i Departementet Vera Cruz ved Colipa (800′) i Marts med unge Perianthier. (Hb. Liebm. n. 127. ex p.)

Caules repentes, rami adscendentes vel erecti, simplices aut in nonnullos ramulos dichotome divisi, ramuli patentes. Folia 1 lin. longa, $\frac{1}{3}$ lin. lata, contigua, inferiora subimbricata, ramulorum sicco statu ob margines convolutos distantia et fere subulata, rami principalis folia sicca fere eundem ac humecta situm servantia, semi-vel subverticalia, oblongo-ovata, basi utraque (ventrali angustissima lacinia) decurrentia, margine dorsali recta vel paullum excisa, integerrima, saepe anguste reflexa, ventrali basi plerumque reflexa rarius, plana, rotundata, medio magis minusve arcuata vel integerrima vel parce serrata, ad apicem dentata, apice ipso vel truncato vel emarginato bi-quadridentata, dentibus spiniformibus inaequalibus. Folia involucralia 1 lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. lata, erecta, caulinis similia sed majora. Textura vulgaris folii; folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta incrassationem angularem vulgarem cellularum monstrant, interdum tamen tam tenuem, ut oculos effugiat, rarius confluentem et parietalem. Fructificatio junior tantum visa. Perianthium campanulatum, compressum, dentatum, alatum, ala apice dentata. In uno exemplari monstrositatem inveni, scilicet perianthium duplex; perianthium externum cylindricum rite alatum oreque labiis spinosis perfectis armatum, perianthium internum non alatum, pistilla fovens, ore obliquo ad modum perianthii junioris, sed labiis serrato-dentatis gaudens.

Maxime affinis *Plag. crispabili*, quae tamen distinguitur foliis sublinearibus medio non dilatatis, madido statu quoque margine subreflexis semper ad apicem solummodo dentatis, ut et majore statura.

Tab. II. fg. 1. Ramus magnitudine naturali. fg. 2. pars rami a dorso visa $\frac{17}{1}$. aucta. fg. 3. pars ejusdem rami a ventre visa. fg. 4. perianthium. fg. 5. folium involucrale. fg. 6. folium florale. fg. 7. 8. fructificatio monstrosa perianthium duplex ostendens. sc. fg. 7. perianthium externum et fg. 8. perianthium internum.

8. Plagiochila acanthoda *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus dichotome divisis ramulis subdivaricatis, foliis approximatis patentibus divergenti-deflexisque, infimis subrotundis superioribus subovatis ovatoque-lanceolatis, basi utrinque paullum decurrentibus, margine dorsali subreflexis integerrimis, ventrali subarcuatis dentato-spinosis (basi dentibus longioribus incurvis) apice inaequaliter dentato-spinosis (vel emarginato-spinosis), supremis basi ventrali subreflexis subintegerrimis, perianthio . . . .

Synops. Hep. p. 633. n. 21. b.

β *minor*, foliis subsecundis.

Synops. Hep. p. 633. n. 21. b. var. β.

Plagiochila stolonifera β Synops. Hep. p. 655. n. 83. d.

β^* *cirrhosa*, ramis in cirrhos nudos abeuntibus.

Liebmann fandt denne Art i Departementet Vera Cruz i Omegnen af Hacienda de Mirador ved Chistla i December uden Frugt samt Hanplanten; Varieteten β voxer paa Plantagen Mirador (3000′) og ved San Antonio Huatusco (4500′); β^* fandt Fredr. Müller ved Rio de Orizaba i Omegnen af Vulkanen Orizaba uden Frugt.

Planta 2—3-pollicaris (in var. β pollicem haud multum excedens), basi simplex, tum dichotome ramosa; ramuli patenti-divergentes. Folia approximata vel basi imbricata, inferiora brevia, subrotunda, reliqua subovata vel (in primis in ramulis supremis) oblonga aut ovato-lanceolata, $\frac{2}{3}$—$\frac{4}{5}$ lin. longa, medio $\frac{1}{2}$ lin. lata, basi ventrali transverse cauli adnata et paullum decurrentia, patentia vel subdivergenti-deflexa, margine dorsali subreflexa integerrima basi longius sed angusto tractu decurrentia, ventrali paullum rotundata, dentato-spinosa, basi arctius dentata (dentibus longioribus incurvis) et subreflexa vel in nonnullis foliis etiam subintegerrima; apice vel obtusa vel oblique truncata vel emarginato-bispinosa, plus minus regulariter dentato-spinosa. Color viridis; nonnulla folia rufescentia. Textura foliorum vulgaris; incrassatio angularis parum conspicua, quae deinde lateralis fit; membrana primaria et secundaria cellularum inter se solvi non possunt.

Var. β minore statura et foliis subsecundis aliquantum differt, sed foliorum textura et forma eadem est ac in varietate α; planta e Huatusco, quam ad var. β adduxi, foliis paullo minoribus at conformibus gaudet, ceteroquin non diversa videtur. Var. β^* cirrhosa, foliis minoribus paullum diversa, caules habet apice in cirrhos nudos semipollicares aut pollicares interdum bifidos abeuntes, summo fine gemmam foliosam hic illic monstrantes. Similem statum etiam in *Pl. dimorpha* reprehendimus.

Spica mascula in medio ramo e 12 paribus foliorum perigonialium constat, quorum apices acuti 3-pluridentati sunt.

Differt haec planta a proximis Plagiochilis foliorum apice et denticulatione; *Plagiochila Maximiliana* G. Mss.*) enim gaudet foliis margine ventrali toto et apice rotundato regulariter serratis, *Plag. Montagnei* aeque ac *Plag. incerta* G. habent folia magis triquetra minusque dentata; a plantis in Synopsi Hepatic. l. c. laudatis multo magis differt neque cum illis commutari potest.

Tab. V. fg. 1. Pars rami varietatis α a dorso visa $\frac{17}{1}$ aucta. fg. 2. pars rami varietatis β a ventre visa. fg. 3 et 5. folia varietatis β. fg. 4. folium varietatis α.

9. Plagiochila expansa *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis erectis apice dichotome fasciculato-ramosis, foliis subimbricatis patenti-divergentibus subhorizontalibus oblongis decurrentibus, margine ventrali e basi nuda subreflexa arcuatim adscendente toto serrato-dentatis, dorsali anguste reflexo usque ad apicem fere integerrimis, apice ipso subtruncato et sub apice dentatis (dentibus angularibus majoribus uno alterove denticulo interjecto), fructu terminali et laterali, perianthio campanulato compresso alato (ala apice bidenticulata vel inermi) ore sinuato oblique subtruncato, labiis spinoso-dentatis laciniis mediis fere longioribus, foliis involucralibus majoribus magis ovatis, margine dorsali latius reflexis serrato-dentatis, ventrali spinoso-dentatis.

Frederik Müller fandt denne Art i Omegnen af Vulkanen Orizaba ved Rio blanco, og paa Sierra de San Cristobal i Januar med Perianthier.

Planta e caule repente multos (10—12) ramos $1\frac{1}{2}$—2-pollicares erectos protrudit, ramulos alternantes, interdum dichotomos vel apice fasciculatos edentes, ut in latitudinem 2 pollicum expandatur; rami cum foliis in statu humido 2 lin. lati. Folia subhorizontalia, apice oblique deflexa, $\frac{5}{6}$—1 lin. longa, parte latissima $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ lin. et apice fere $\frac{1}{4}$ lin. lata, superiora fortius dentata, viridia. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta incrassationem cellularum punctiformem angularem loraque angusta descendentia monstrant, versus basin folii interjectà materià incrassatio lateralis continua, sed tamen superfi-

*) Plagiochila Maximiliana Gottsche Mss.

Pl. caule repente, ramis erectis strictiusculis superne subfasciculatis, foliis imbricatis patenti-divergentibus elongato-ovatis, (in adultis) margine ventrali e basi nudiuscula rotunda toto et apice rotundato serrato-dentatis, dorsali recurvato integerrimo leni flexura longius decurrente (in novellis foliis brevioribus ovato-quadratis apice bi-tridenticulato truncatis); perianthio . . .

Jung. cristata N. ab Es. in Mart. Flor. Brasil. I. 1. p. 369. n. 64.

Plag. hypnoides Synops. Hep. p. 45 (secundum exemplaria in Brasilia in Hornschuchia bryotrophe a Seren. Princ. Maximiliano Neovidensi lecta.)

Differt a *Plag. hypnoide* amphigastriorum defectu.

cialis, oritur. Folia involucralia, quorum alterum saepe patens, alterum adpressum et perianthii fere altitudinem aequans, $1\frac{1}{6}$ lin. longa et parte latissima $\frac{2}{3}$ lin. lata sunt; foliorum subinvolucralium par primum et secundum marginem dorsalem dentatum habent. Perianthium 1 lin. — $1\frac{1}{6}$ lin. longum, ore sinuoso $\frac{5}{6}$—1 lin. latum; labia interdum partim reflexa; e tribus perianthiis, quae dissecui, unum alam apice bidentatam, reliqua duo alam inermem habebant. Planta mascula desideratur.

Affinis est *Plagiochilae intermediae* et *dubiae*, sed foliis latioribus magisque dentatis diversa.

Tab. XVI. fg. 1. Perianthium $\frac{17}{1}$. auctum. fg. 2. folia involucralia. fg. 3. par subinvolucrale primum. fg. 4. pars caulis a ventre visa.

10. Plagiochila socia *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis erectiusculis flexuosis simplicibus dichotomeve divisis, foliis contiguis crispabilibus semi-subverticalibus ovato-oblongis basi utrinque longe decurrentibus reflexisque, margine ventrali a medio fere serrato-dentatis, apice ipso et sub apice inaequaliter spinoso-dentatis, fructu laterali, perianthio (juniore) campanulato subalato, ala inermi angusta, ore rotundato arcte breviterque dentato, foliis involucralibus erectis acuminatis.

Synops. Hepat. p. 630. n. 6. e.

Liebmann fandt denne Art i de hede skyggefulde Skove ved Colipa (800′) i Departementet Vera Cruz med unge Perianthier i Marts. (Hb. Liebm. n. 127 ex parte).

Folia infima breviora ovato-rotunda, reliqua ovata vel oblonga, margine ventrali a medio fere serrato-dentata, apice saepe tri-, haud raro vero pluridentata, in nonnullis dente uno alterove sub apice in margine dorsali accedente, basi ventrali cuneata vel reflexa vel planiuscula; in ramulis novellis minoribus folia subintegerrima apice exciso-bidentata; folia sicca ramulorum ab utrinque convoluta, subuliformia, dum rami principalis folia crispato-subcontorta fiunt nec eundem situm ac folia humecta servant. Folia 1 lin. longa, medio $\frac{1}{2}$ lin., apice $\frac{1}{3}$ lin. lata sunt. Textura qualis in reliquis Plagiochilis; cellulae sexangulares vel 5-, 6-, 8-angulares discum folii componunt; in foliis coctis et dein zinco bijodato tinctis incrassationem angularem vulgarem atque transeuntem in parietalem videre licet; areolae solutae hyalinâ membranâ primariâ circumdatae a latere visae loris incrassatis angularibus ad basin descendentibus ibique cum disco basali connexis quasi cellulae contignationem monstrant, interjectis spatiis hyalinis pro sacculi primordialis brachiis cum cellulis adjacentibus correspondentibus. Cellulae caulis elongatae, prosenchymatice apicibus acutis

vel oblique truncatis cum proximis conjunctae, fere dimidiam latitudinem quam disci cellulae habent, at longitudine varia, mox aequante mox duplo vel triplo longiore, gaudent.

Perianthium junius $\frac{5}{6}$ lin. longum, ore $\frac{1}{2}$ lin. latum.

Caute distinguenda a *Plag. dubia* foliis minus confertis non toto margine ventrali dentatis et perianthii ala inermi; *Plagioch. Zacuapana* foliorum positione secunda et forma diversa.

Tab. II. fg. 1. Planta magnitudine naturali. fg. 2. pars rami principalis $\frac{17}{1}$. aucta (folia inferiora) a dorso visa. fg. 3. ramus superior a ventre visus $\frac{17}{1}$ auctus. fg. 4. perianthium. fg. 5. folium involucrale a ventre visum.

11. Plagiochila Zacuapana *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus flexuosis inordinate et pauciramosis, foliis discretis (rarius subimbricatis in caule principali) retroversis secundisve subovatis basi cuneatis, margine ventrali e basi nuda reflexa inaequaliter dentatis, dorsali reflexo integerrimis, apice truncato 3-4-5-dentatis, perianthio . . .

Plagiochila rutilans β in Synops. Hep. p. 633. n. 21.

Liebmann fandt denne Art uden Frugt paa Plantagen Zacuapan (4500′) 5 Leguas Østen for Byen S. Antonio de Huatusco, i Departementet Vera Cruz, i November.

Rami adscendentes flexuosi 2—3-pollicares, paucos ramulos patenti-flexuosos edentes, fusco-rubri. Folia $1\frac{1}{6}$ lin. longa, basi $\frac{1}{4}$ lin., apice $\frac{1}{3}$ lin. lata et, qua parte latissima sunt, $\frac{5}{6}$ lin., pallide flavo-viridia, siccitate minora utrinque subconvolvuntur, dum majora crispantur; foliorum forma subovalis, margo ventralis a basi ad medium fere reflexus dentibus spinosis 4—6 (rarius 8) armatus, apex plus minus truncatus, 3—5-dentatus, sed varius propter sinulos inter dentes minores vel majores; margo dorsalis anguste reflexus integerrimus vel sub apicem unum alterumve dentem habet. Textura folii vulgaris; discus areolis 6-, 5-, 7-, 8-angularibus componitur; folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta incrassationem angularem monstrant, sed plerumque totus paries lateralis invaditur, et in fundo folii cellulae plerumque tantum porum apicalem et basalem habent, si cum pariete recto conjunguntur, vel duos apicales, si cum parietibus obliquis cellularum adjacentium basi vel apice cohaerent; pori laterales, ut videtur, non adsunt, qua conditione magis caulis cellulas aemulantur, quae canalem medium habent; cellulae caulis prosenchymatice inter se apicibus acutis vel oblique truncatis conjunctae sunt; ubique videtur porus vel locus, ubi membrana primaria hyalina cellulae lumen sola occludit.

Plagiochila Xalapensis foliis minoribus apice angustioribus et toto habitu, *Plag.*

socia foliorum figura et denticulatione minore differt; a *Plagiochila irregulari*, quam habitu ex longinquo aemulatur, foliorum forma bene distinguitur; a *Plag. Lambertina* G. (= Plag. rutilanti β Synops. Hep. p. 33) omnino diversa.*)

Tab. VI. fg. 1. pars rami a latere visa (folia secunda) $\frac{17}{1}$. aucta. fg. 2. 3. folia a ventre visa. fg. 4. folium a dorso visum.

12. Plagiochila Xalapensis *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus pauciramosis subdichotomis, foliis basi imbricatis patentibus ovato-oblongis, margine ventrali e basi nuda interdum subreflexa paullo contracta serrato-dentatis, dorsali subreflexo integerrimo levi flexura in apicem truncatum pluridentatum (vel angustatum bidentato-lunulatum) transeunte, perianthio . . .

Plagiochila patula Lindenbg. in Monogr. Plagioch. p. 21. et in Synops. Hepat. p. 27 (quoad exemplaria a cl. Deppe apud Xalapam collecta.)

Deppe samlede denne Plante uden Frugt ved Jalapa (4500 Fods Høide).

Rami pollicares et ultra, fusci. Folia ramulorum juniora siccitate convoluta, vetustiora naturalem fere situm servant; inter laminas vitreas explanata trapezoideam figuram edunt; majora $1\frac{1}{6}$—1 lin. longa, parte latissima $\frac{1}{2}$ lin., apice $\frac{1}{5}$ lin. lata, minora $\frac{2}{3}$—$\frac{5}{6}$ lin. longa, parte latissima $\frac{1}{2}$ lin. lata; color flavo-viridis. Textura foliorum qualis in plerisque Plagiochilis; discus folii areolis 6-angularibus, interjectis pentagonis et octogonis, componitur. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta figuram vulgarem obtuse stellatam violaceam obscurius coloratam in cellularum areola monstrant; incrassatio angularis ubique praesens, sed versus basin folii plerumque totus paries lateralis incrassatur, ut medio angustum lumen, aeque latum ac parietum amborum incrassationes, remaneat; tamen membranas primariam et secundariam inter se solvere, ita ut ictu levi nucleus (incrassatus cellulae saccus interior) ejiciatur, mihi non contigit.

---

*) Plagiochila Lambertina Gottsche.

Pl. caule repente, ramis primariis adscendentibus strictiusculis subsimplicibus, ramulis patentibus apice curvatis, foliis distantibus erecto-patulis vel patenti-recurvis patentissimisque margine ventrali e basi nuda cuneata reflexa grosse spinoso-dentatis, dorsali convoluto-reflexo arcuato longe decurrentibus, apice angustato subacutis vel subtruncatis dentatis, perianthio ovato basi contracto (non alato) labiis rotundis dentatis, foliis involucralibus erecto-patulis (propter innovationem sub perianthio ipso prodeuntem) conformibus.

Plag. Lambertina Gottsche in Übersicht p. 37. (Mohl & Schlecht. Bot. Zeitg. 1858. Beiblatt.)

Plag. rutilans β. Lindenbg. Monogr. Plag. tab. XI. p. 47. — Synops. Hep. p. 33. n. 21. β.

Habitat in Jamaica (Comes de Lambert in Hb. Hook.)

Tab. III. fg. 1. Pars rami a ventre visa aucta $\frac{17}{1}$. fg. 2—6. folia a caule soluta inter laminas vitreas compressa.

13. Plagiochila aliena *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus flexuosis, foliis basi imbricatis patulis subovatis oblongis utrinque longe decurrentibus versus fructificationem subcristatis, margine ventrali e basi subrepanda nuda subreflexa dentato-serrato in apicem truncatum 4—5-dentatum transeunte, dorsali fere tota longitudine reflexo integerrimo (excepta extrema parte apicem versus paucidentata), amphigastriis parvis bifidis angustis et marginibus lateralibus spinuloso-dentatis, perianthio campanulato compresso oblique truncato alato, ala inermi, labiis serrato-dentatis, foliis involucralibus paullo majoribus et latioribus, quam ramei sunt, margine dorsali 5—6 dentibus sparsis armato.

Fandtes i Mexico uden nærmere Angivelse af Opdagelsesstedet.

Rami bipollicares, flexuosi. Folia ramulorum juniora siccitate convoluta, dum folia rami principalis situm servant et paullum sinuoso-crispata fiunt; majora $1\frac{1}{3}$—$1\frac{1}{2}$ lin. longa, $\frac{2}{3}$—$\frac{4}{5}$ lin. lata, apice contracto $\frac{1}{3}$ lin., minora $\frac{2}{3}$ lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. medio et apice $\frac{1}{4}$ lin. lata sunt; folia involucralia $1\frac{1}{3}$ lin. longa, $\frac{5}{6}$ lin. lata. Incrassatio cellularum angularis ubique praesens versus folii basin augetur et denique, materia confluente, totus paries lateralis invaditur; membranam cellulae primariam a membrana secundaria violacea in cellulis coctis solvere non potui. Amphigastria parva, minora $\frac{1}{15}$ lin. lata, maxima $\frac{1}{6}$ lin. lata. Perianthium campanulatum 1 lin. longum; latitudo prope orificium in altero $\frac{5}{6}$ lin., in altero 1 lin. explet.

Differt a *Plagiochila patula β Leiboldi* amphigastriis in ramulis praesentibus, foliorum forma subovata et latiore versus basin, foliis involucralibus majoribus, dentibus minoribus armatis, perianthio denique breviori.

Tab. I. fg. 1. Perianthium $\frac{17}{1}$. auctum. fg. 2. folium involucrale. fg. 3. pars rami a ventre visa. fg. 4. 5. folia caulina (cum amphigastrio adhaerente). fg. 6. 7. folia rami novelli. fg. 8. amphigastria.

14. Plagiochila paupercula *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus vage ramosis subdichotomis, foliis imbricatis patentibus ovato-elongatis utrinque longius decurrentibus, margine ventrali e basi nuda grosse dentato-serrato, apice truncato 4—5-dentato (dente medio interdum latiori prominulo), margine dorsali reflexo plerumque integerrimo, perianthio campanulato compresso alato (ala

inermi) ore subobliquo rotundato labiis spinoso-dentatis, foliis involucralibus conformibus margine ventrali spinis longioribus armatis.

Ikkun faa Planter (hvoraf den kaldtes «paupercula») af denne Art fandt Liebmann sammenvoxende med flere andre Jungermannier i de dybe Skove i Omegnen af Hacienda de Mirador i Marts med unge Perianthier.

Ramuli sesquipollicares, rectiusculi vel flexuosi, fusci, cum foliis $1\frac{5}{6}$ lin. lata. Folia flavo-viridia, siccitate apice convoluta, margine ventrali subcrispata, 1 lin. longa, medio $\frac{2}{3}$ lin., et apice $\frac{1}{4}$ lin. lata sunt. Textura foliorum qualis in plerisque Plagiochilis; inter cellulas sexangulares promiscue 5-, 7- et 8-angulares conspiciuntur; incrassatio cellularum angularis, sed versus basin folii, ubi cellulae longiores fiunt, puncta incrassata majora evadunt et ad incrassationem parietis totalem coalescunt; membranas binas cellulam constituentes in cellulis coctis inter se solvere mihi non contigit. Stolones basales, qui postea caulem repentem plantae sistunt, radiculas breves et folia breviora habent apice truncato 4—5-dentata, margine ventrali interdum reflexa integerrima; tamen, si longiora fiunt, unum alterumve dentem accipiunt. Perianthium campanulatum 1 lin. longum, ore $\frac{5}{6}$ lin. latum, alatum; in duobus perianthiis ala inermis mediam perianthii altitudinem non attigit, in alio praeter morem lamina prominens marginis ventralis alam ventralem perianthii longitudinem aequantem formavit. Folia involucralia 1 lin. longa, $\frac{5}{6}$ lin. lata sunt. Differt a *Plag. aliena* proxima amphigastriorum defectu, foliis grosse dentatis et perianthii forma orisque denticulatione; a *Plag. Barutana* Gottsche Mss.*) foliis grossius serratis staturaque minore diversa est.

Tab. II. fg. 1. Perianthium $\frac{17}{1}$. auctum. fg. 2. 3. folia involucralia. fg. 4. folium florale sive subinvolucrale primum. fg. 5. pars rami a ventre visa.

---

*) Plagiochila Barutana Gottsche Mss.

Pl. caule repente, ramis adscendentibus inordinate subdichotomis, foliis subovatis elongatis patentibus utrinque longe decurrentibus, margine ventrali (e basi nuda rectiusculo vel leviter repando) toto aeque ac apice rotundo serratis, dorsali tota longitudine reflexo integerrimo subrecto, amphigastriis nullis, perianthio oblique campanulato alato, ala apice subdenticulata, labiis oblique rotundatis serrato-dentatis, foliis involucralibns conformibus margine ventrali spinosioribus, dorsali convoluto-reflexis subserratis.

In Venezuelae prov. Caraccas in silva Baruta (4000 ped. alt.) legit A. Trumpff. (Hb. Hampe.)

Forma intermedia inter *Plag. alienam* et *paupercula*m, a priore perianthii forma, amphigastriorum defectu foliorumque configuratione, ab altera foliorum configuratione paullum diversa, statura robustiore perianthiique denticulatione minus prominente differt.

15. Plagiochila Huatuscana *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus divaricatis ramosis intricatis, foliis imbricatis subhorizontalibus patenti-divergentibus oblongis utrinque longius decurrentibus, margine ventrali (subrecto e basi nuda arcuatim adscendente) toto dentato-serratis, dorsali in medio sinu reflexis (nisi sub apice) integerrimis, apice oblique truncato pluridentatis, fructu terminali lateralive, perianthio campanulato compresso alato, ala apice denticulata, labiis subtruncatis serrato-dentatis, foliis involucralibus fere conformibus, margine ventrali spinoso-dentatis; spica mascula fusiformi terminali, e 10—12 paribus foliorum perigonialium apice acuto tridentato patulorum composita.

Frederik Müller fandt denne Art paa en Green i Omegnen af San Antonio Huatusco.

Planta ♂ inordinate dichotome ramosa fere sesquipollicaris; rami intricati, foliis mutilatis vestiti, cum foliis $1\frac{1}{2}$ lin. lati, surculos aphyllos plurilineares saepius emittunt, e quibus novelli rite foliosi oriuntur; spicae masculae terminales in ramulis solitariae, sed semel vidi spicam geminatam, ubi ex axilla folii perigonialis in media spica alia spica mascula antherifera exoriebatur. Spica mascula e 10—12 paribus foliorum perigonialium componitur; folium perigoniale basi saccatum in gremio continet 2—3 antheridia, pedicellis, interdum, quam anthera ipsa longioribus, fulta; apex folii acutus, tridentatus, patulus. Folia plantae ♀ rami principalis 1 lin. longa, parte latissima $\frac{2}{3}$ lin. lata, apice truncato $\frac{1}{4}$ lin. explent; ramorum $\frac{2}{3}$—$\frac{5}{6}$ lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. lata, subhorizontalia, planiuscula, saturate viridia.

Folia cocta cum liquore kali caustici et tincta zinco bijodato cellulas angulis incrassatas loraque descendentia monstrant; saepissime adjiciuntur puncta incrassata interangularia, et majore vel minore tractu paries lateralis limbo marginali obscuriore incrassato obducitur.

Folia involucralia 1 lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. lata, qua parte latissima sunt, interdum hanc magnitudinem in fructificatione adulta haud nanciscuntur. Perianthium adultum fere 1 lin. longum, $\frac{2}{3}$—$\frac{5}{6}$ lin. ore latum post fructus egressum.

Foliorum configuratione similes huic plantae sunt *Plag. aliena*, *Barutana* et *paupercula*, sed si surculi juxta positi simul sub microscopio perlustrantur, omnes diversi videntur; praeterea *Plag. aliena* amphigastria habet, quae in nostra non inveni.

16. Plagiochila subconvoluta *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus inordinate ramosis flexuosis, foliis imbricatis patulis subverticalibus ovatis interdum retroversis basi ventrali in ramis principalibus subcristatis, margine ventrali e basi nuda patula vel reflexa toto serrato-dentatis, apice

truncato-rotundatove pluridentatis, dorsali reflexo integerrimo versus basin levi flexura longe decurrentibus, perianthio (juniori) campanulato compresso alato, ala inermi, ore rotundato serrato-dentato, foliis involucralibus conformibus validius dentatis.

Plagiochila patula Lindenberg in Hb. Hampe.

Den fandtes i Mexico uden nøiere Angivelse af Opdagelsesstedet.

Rami 2—3-pollicares, flexuosi, subfusci. Folia flavo-viridia, majora vel rami principalis $1\frac{1}{2}$—$1\frac{5}{6}$ lin. longa, medio 1—$1\frac{1}{6}$ lin., apice $\frac{1}{3}$ lin. lata; basis, qua cum caule cohaerent, 1 lineae est; folia ramea sive ramulorum minora sunt et variant a $\frac{2}{3}$ lin.—$1\frac{1}{3}$ lin. longitudine, et a $\frac{1}{2}$ lin.—$\frac{5}{6}$ lin. latitudine; apice $\frac{1}{6}$ lin. lata. Stolones basales, e quibus novi caules deinde fiunt, radicellis densis brevibus gaudent eorumque folia, quae optimo jure «caulina» nominari debebant, breviora apiceque rotundo subrepanda vel subintegerrima sunt, mox patentia, mox subadscendentia, ut cum caule interposito canalem forment. Folia cocta et zinco bijodato tincta nihil memorabile praebent; incrassatio cellularum angularis, postremo totius parietis; macula violacea substellularis in cellulis 6-, 5-, 7-, 8-angularibus vulgaris videtur. Perianthium adhuc junius tantummodo visum, pistilla 16—20 habens, campanulatum, alatum; ala mediam perianthii altitudinem transgreditur. In folio involucrali altero margo dorsalis, aeque ac ventralis, totus serratus videbatur, in altero subintegerrimus.

Differt *Plag. subcontracta* foliis latioribus brevioribusque et dentibus validioribus, praeterea folia basi ventrali latiori caulem praetergredientia alternant vel cristam laxiorem efficiunt; a *Plag. truncata* insequente difficilius distinguitur.

Tab. III. fg. 1. Perianthium junius $\frac{1}{1}^{7}$. auctum. fg. 2. 3. folia involucralia. fg. 4. aliud perianthium (junius). fg. 5. 6. folia involucralia. fg. 7. pars rami a ventre visa. fg. 8. 9. folia novellorum ramorum. fg. 10. folium rameum.

17. Plagiochila truncata *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus flexiusculis pauciramosis, foliis imbricatis patenti-divergentibus ovato-trapezoïdeis basibus ventralibus alternantibus reflexisque subcristatis, margine ventrali e basi nuda adscendente inaequaliter serrato-dentato, dorsali longius reflexo subrecto levique flexura longe decurrente, apice truncato 4—6-dentato, fructu . . .

Liebmann fandt denne Plante i Urskovene, som beklæde Siderne af Cerro de Sempoaltepec uden Frugt i Juni. Hb. Liebm. n. 184[a].

Caules 2—3-pollicares cum foliis $1\frac{1}{2}$ lin. lati, strictiusculi, fusci, inordinate et parce ramosi, foliis flavescentibus vestiti. Folia a basi ad apicem 1 lin. longa et parte latissima $\frac{5}{6}$ lin., apice $\frac{1}{3}$ lin. lata; margo dorsalis totus $1\frac{1}{2}$ lin. longus. Margo ventralis e

basi nuda breviter decurrente in angulum rotundum et, laminâ vitreâ injectâ, caulem longius superantem transiens, deinde tractu plus minus arcuato serrato-dentatus est; margo dorsalis interdum usque ad apicem reflexus hic inde dentes quoque nonnullos habet. Incrassatio cellularum angularis valida, mox totum parietem invadens, relictis tamen poris minoribus cum cellularum adjacentium poris ubique convenientibus.

Differt a *Plag. subconvoluta,* cui simillima est, foliis paullo brevioribus paullo magis dentatis basi subcristatis reflexisque et rigidioribus, denique statura minore; a *Plag. andicola* Mont. foliorum conformatione distat.

Tab. X. fg. 1. Pars caulis a dorso visa $\frac{17}{1}$. aucta. fg. 2. pars caulis a latere visa. fg. 3. 4. folia a caule soluta a ventre visa.

18. Plagiochila exesa *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus dichotome fastigiato-ramosis (rarius simpliciusculis), foliis contiguis patenti-divergentibus oblique ovatis, margine ventrali e basi nuda contracta arcuato crenulato-dentatis, dorsali integerrimo subrecto reflexis, apice rotundato exesis vel denticulis minutis crenatis, fructu in dichotomia vel laterali (unica innovatione proveniente), perianthio oblongo angulis compresso, medio conice inflato, ore subrotundato-crenulato.

Synops. Hepat. p. 629. n. 6. b.

Denne Art fandt Liebmann i de fugtige Urskove paa Siderne af Cerro de Sempoaltepec i Departementet Oajaca; den bærer Frugt og Antherer i Juni. (Hb. Liebm. n. 152 b. et 404.)

Rami erecti, pollicares, simplices, stricti, apice in binas innovationes terminati, vel iteratis innovationibus brevibus fructiferis geniculato-ramosi. Folia $\frac{2}{3}$ lin. longa, $\frac{1}{3}$ lin. lata, ovata, distantia quum patent (sed inter laminas vitreas compressa, imbricata), margine ventrali repando-dentata, dorsali reflexo integerrima in caulem decurrentia, apice denticulato-exesa, vel angulato-exesa crenulatave; folia novellorum ramorum apice acutiore dentata. Textura foliorum vulgaris; in foliis cum liquore kali caustici coctis et zinco bijodato tinctis conspicitur saccus primordialis brachiatus flavescens, per membranam secundariam violaceam perlucens; incrassatio angularis fortior, deinde parietalis, poris pro sacculo primordiali interjectis. Folia involucralia conformia, paullo majora, 1 lin. longa, $\frac{2}{3}$ lin. lata, dorsali margine latius reflexa, patenti-erecta. Fructus in dichotomia vel, si una tantum provenit innovatio, vel etiam, si ambae altero latere sub perichaetio protruduntur, lateralis. Perianthium oblongum, obconicum, $1\frac{1}{2}$ lin. longum, $\frac{1}{2}$ lin. latum, ore crenulato, medio superficiei utriusque conice inflatum. Capsula ovalis, 6 stratis constans, quorum intimum fibris semicircularibus

fuscis depictum est; strata intermedia incrassationes fuscas irregulares cellularum angulares habent.

Pedunculus capsulae fere $2\frac{1}{2}$ lin. longus. Ex uno perianthio duos fructus egredientes semel vidi, quod in Plagiochilis rarius evenit. Planta mascula spicas terminales duodecim parium foliorum perigonialium gignit, et sub ipsa spica ad modum plantae femineae binae oriuntur innovationes heteromallae apice iterum inflorescentiam masculam procreantes.

Permultas plantas examinavi, sed omnium folia erant exesa, ita ut dentes veros marginis tantum hic et illic distinguere potuerim.

Tab. XVI. fg. 1. Pars rami fructiferi $\frac{17}{1}$ aucta a dorso visa. fg. 2. perianthium. fg. 3. ejus sectio transversalis in superiore parte. fg. 4. eadem in parte iuferiore. fg. 5. calyptra cum capsula. fg. 6. 7. folia involucralia. fg. 8. pars caulis a ventre visa.

19. Plagiochila Schlimiana *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus subrectis inordinate dichotome ramosis, foliis imbricatis patenti-divergentibus elongato-obovatis, margine ventrali e basi longius reflexa ad medium fere nudo, a medio ad apicem et apice rotundo ipso serratis, dorsali reflexo integerrimis longissime decurrentibus; (amphigastriis accessoriis sparsis ovalibus); perianthio campanulato-compresso alato, ala in superiore parte serrato-denticulata, labiis serrato-dentatis; foliis involucralibus majoribus aeque ac floralibus toto ventre sinuato-dentatis dorso subintegerrimis.

Plag. Schlimiana Gottsche in Ann. d. sc. natur. (4 sér.) tom. VIII. p. 330. n. 15.

β, foliis angustioribus, amphigastriis nullis.

Denne Art fandt Hampe blandt Mosser fra Sydmexico (Var. β.) Hovedarten samlede Schlim ved Minco i Provindsen Sa. Martha i Ny Granada.

Rami pollicares, subsimplices, fusci. Folia ovato-elongata, $\frac{5}{6}$—1 lin. longa, $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ lin. lata, margine ventrali e basi nuda (exceptis foliis floralibus) longius reflexa a medio ad apicem dentata, apice truncato vel rotundato dentata, margine dorsali toto reflexo rectiusculo versus apicem tantum (1—4—6)-denticulata. Textura foliorum vulgaris; incrassatio levis angularis, interdum in incrassationem parietalem transiens. Amphigastria nulla. Perianthium obovatum compressum, $1\frac{1}{3}$ lin. longum, ore $\frac{5}{6}$ lin. latum, alatum (ala apice subdenticulata) ore truncatum angulis rotundatis. In uno exemplari inveni in perianthio externe normaliter conformato alam internam $\frac{1}{6}$ lin. latam, apice serrato-dentato liberam. Folia involucralia majora, $1\frac{1}{3}$ lin. longa, $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ lin. lata, conformia, aeque ac floralia margine ventrali sinuato fortius spinosa, dorsali magis dentata.

Perianthio et foliis involucralibus longioribus angustioribusque differt a forma typica.

Tab. I. fg. 1. Perianthium $\frac{17}{1}$. auctum. fg. 2. folium involucrale. fg. 3. folium subinvolucrale primum. fg. 4. folium subinvolucrale secundum. fg. 5. paries interior perianthii monstrat laciniam accessoriam accretam apice reflexo dentatam. fg. 6. pars rami a ventre visa. fg. 7. 8. folia ramea.

20. Plagiochila Martiana *N. ab E.*

Pl. caule repente, ramis procumbentibus dichotomis divaricatis laxis, foliis imbricatis subhorizontalibus plano-distichis patenti-divergentibus dimidiato-ovatis et ovato-lanceolatis obtusis vel acutiusculis sub apice apiceque ipso minute arguteque denticulatis, fructu in ramis terminali et e dichotomia, perianthio ovato ore oblique rotundato dentato-ciliato.

Lindenbg. Monogr. Plagioch. p. 12. n. 5. tab. 2; Synops. Hep. p. 28. n. 11.

β, *tenerior*, foliis integerrimis apice parce denticulatis minus arcte imbricatis.

Synops. Hep. p. 630. n. 11.

Den fandtes i Departementet Oajaca i Districtet Chinantla uden Frugt i Mai Maaned (Hb. Liebmann n. 437.).

Rami pollicem ad sesqui pollicem longi, a ramificatione *Plag. Martianae* originalis multum aberrantes. Folia $\frac{2}{3}$—$\frac{5}{6}$ lin. longa, apice $\frac{1}{6}$ lin. lata, parte latissima $\frac{2}{3}$ lin. explent; elongato-ovata, basi ventrali sinuato-patentia vel reflexa, longe decurrentia, apice rotundata vel bidentula, tridenticulata, repanda vel integerrima, margine ventrali e basi nudà arcuatà integerrima vel repanda, margine dorsali reflexa interdum tota longitudine rectà linea vel levi sinu in dorsum caulis paullum recurrentia; folia flagellorum breviora, basi latiora. Textura foliorum ut in plerisque; discus folii cellulas plerumque sexangulares cum aliis 5—7—8-angularibus mixtas monstrat; incrassatio angularis ubique, rarius et versus basin tantum incrassatio parietalis. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta memorabilem indolem accipiunt; cohaerent enim inter se membranae cellularum primariae arctius, sed levi ictu totus nucleus, ut ita dicam, ejicitur; membrana secundaria violacea tota ad instar nuclei sexangularis secedit a primaria et hoc modo tunicas proprias binas diversa indole praeditas cellularum absque dubio probat; incrassationes angulares cum membrana secundaria cohaerent hancque sequuntur.

Spica mascula paribus foliorum perigonalium variat; vidi 4, 6 et 12 paria in medio ramo et ad basin ramorum; folia perigonalia apice integerrima. Fructificatio desideratur.

Tab. IV. fg. 1. Planta magnitudine naturali. fg. 2. pars rami a dorso visa $\frac{17}{1}$. aucta. fg. 3. pars rami a ventre visa. fg. 4—7. folia ramea inter laminas vitreas compressa.

21. Plagiochila apicalis *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus inordinate vageque ramosis apice subfasciculatis, foliis subimbricatis subhorizontalibus plano-distichis patenti-divergentibus oblongis, margine ventrali subarcuato apiceque truncato dentatis, dorsali rectiusculo angustissime subreflexo parum decurrentibus, perianthio obovato alato, ala apice pauci- (3-) dentata, labiis rotundatis spinoso-dentatis, foliis involucralibus majoribus latioribusque brevidentatis.

Denne Art voxer paa gamle Træer i Skovene omkring Sartorius's Hacienda de Mirador paa 3000 Fods Høide i Departementet Vera Cruz; Liebmann samlede den med Perianthier i Marts. Der fandtes kun nogle faa Stængler, og da Spidsernes Form ikke alene hidrørte fra Beskadigelse, dannede jeg Speciesnavnet efter dem.

Rami sesquipollicares inordinate ramosi, foliorum tantum vestigia ferentes. Folia ramulorum apicalium $\frac{1}{2}$—$\frac{1}{3}$ lin. longa, $\frac{1}{4}$ lin. lata; margo ventralis 4—5 dentes monstrat; apex truncatus 3—4-dentatus, margo dorsalis angustissime subreflexus vel latius versus apicem. Textura foliorum ut in plerisque; folii discus areolis praecipue sexangularibus, cum 5-, 7-, 8-angularibus mixtis componitur; incrassatio angularis ubique, versus folii basin etiam parietes laterales toto circuitu incrassati inveniuntur. Spica mascula ad basin ramorum ex 8 paribus foliorum perigonalium componitur. Perianthium $1\frac{1}{3}$ lin. longum, ore $\frac{2}{3}$ lin. latum, obovatum, ut fieri solet, ventre subsinuosum compressumque. Folia involucralia 1 lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. lata, margine dorsali aeque ac folia floralia latius reflexa subintegerrima, ventrali brevidentata.

A *Plagiochila Martiana*, cui simillima est, differt ramificatione, perianthio longiori, foliis involucralibus et caulinis formâ et margine ventrali denticulis distinctioribus armato diversis; *Plag. disticha* differt foliis longioribus validius dentatis, forma perianthii non alati et foliis involucralibus spinoso-dentatis.

Tab. III. fg. 1. Perianthium $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 2. 3. folia involucralia. fg. 4. folium florale sive subinvolucrale primum. fg. 5. pars rami a dorso visa. fg. 6. pars rami a ventre visa.

22. Plagiochila contigua *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus inordinate dichotome ramosis, summis interdum fasciculatis, ramulis flexuosis, foliis contiguis ovatis subhorizontalibus patenti-divergentibus, margine ventrali e basi nuda contracta saepius reflexiuscula adscendente a medio ad apicem et apice ipso truncato serrato-dentatis, dorsali rectiusculo versus basin sinuatam anguste reflexis integerrimis, perianthio campanulato compresso (subalato, ala brevi apice subdenticulata inermive, vel nulla) ore rotundato spinoso-dentato, foliis involucralibus majoribus conformibus margine ventrali toto spinoso-dentatis.

β, *decerpta*, foliis minoribus parcius dentatis.

I Omegnen af Vulkanen Orizaba, ved Aserradero de Santa Cruz fandtes denne Plante af Frederik Müller med unge Perianthier i Juli; *β* taget af Mosser, indsamlede ved Liebmann i Mexico.

Planta bipollicaris; e caule intricato (scilicet e ramis prioribus nunc terra defossis) rami primarii erecti, rigiduli, fusci, pollicares, ramulos mox dichotome-fasciculatos edentes vel simpliciores flexuosos; cum foliis $1\frac{1}{3}$ lin. lati. Folia contigua vel subimbricata, margine utroque recurvo convexiuscula, interdum oblique deflexa, dorso longius decurrentia, viridia, $\frac{2}{3}$ lin. longa, fere $\frac{5}{12}$ lin. lata, sicca crispata nec convoluta, a medio marginis ventralis circa apicem serrato-dentata. Cellulae in apice folii incrassationem angularem, versus basin lateralem monstrant, quae tamen superficialis tantum est; cellulae marginales et dentes parietes incrassatos non habent. Innovationes extra perichaetium sub folio involucrali oboriuntur, unde arctius perianthium basi cingunt. Folia involucralia majora, ceteroquin conformia, $\frac{5}{6}$ lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. lata, margine ventrali undulato toto spinoso-dentata, dorsali dentibus distantibus 3—4 armata. Perianthium junius tantum visum; $\frac{2}{3}$ lin. longum, $\frac{2}{3}$—$\frac{5}{6}$ lin. ore latum; inter 5 perianthia 3 ala carebant, unum ala brevi basali inermi, unum ala apice bidentata praeditum erat; os rotundatum labiis spinoso-dentatis. Planta mascula ignota.

A *Plag. Martiana* et *apicali*, proximis habitu et ramificatione, foliorum forma magis ovata basique latiore et foliis involucralibus brevioribus differt; iisdem notis a *Plag. distinctifolia mexicana* diversa est.

Tab. XIV. fg. 1. Perianthium $\frac{1}{1}^{7}$ auctum (non alatum). fg. 2. folia involucralia a latere visa. fg. 3. folium subinvolucrale primum et insequens par a ventre visa. fg. 4. perianthium aliud (alatum) $\frac{1}{1}^{7}$ auctum. fg. 5. folium involucrale. fg. 6. pars caulis a ventre visa.

23. Plagiochila miradorensis *Gottsche.*

Pl. caule repente ramis adscendentibus iterato-dichotomis, foliis imbricatis subhorizontalibus planis oblongo-ovatis, margine ventrali subintegerrimo dentatove e basi latius undulato-reflexa tractu subrotundato in apicem angustatum rotundum (interdum 2—3-dentatum) vel oblique truncatum transeunte, dorsali basi subreflexo sinuato integerrimo longius decurrente, amphigastriis angustioribus bi-trifidis, laciniis filiformibus, perianthio obovato compresso alato, ala bidentata, ore subtruncato labiis undulato-reflexis spinoso-dentatis, foliis involucralibus majoribus conformibus margine dorsali toto dentatis.

Plagiochila cucullata β Synops. Hepat. p. 642. n. 40. b.

Liebmann fandt denne Plante i Skovene omkring Hacienda de Mirador paa omtrent 3000 Fods Høide med fuldkommen Frugt.

Rami sesquipollicares subdichotomi, cum foliis $1\frac{1}{3}$ lin.—$1\frac{1}{2}$ lin. lati. Folia sicca fere eundem situm servant nec corrugantur, flavo-viridia, $1-1\frac{1}{2}$ lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. lata; caulina e basi dentata vel toto margine ventrali dentata vel subintegerrima inveniuntur, dorsali integerrima; foliorum bases ventrales undulato-reflexae vel erecto-patentes et cum basibus alterius lateris alternantes cristam erectam denticulatam faciunt. Textura foliorum vulgaris Plagiochilarum; folia cocta cum liquore kali caustici et zinco bijodato tincta incrassationem angularem cellularum monstrant, quae versus basin folii fortior evadit et deinde in incrassationem totius parietis lateralis transit; vulgaris figura substellularis violacea etiam in hisce cellulis apparet; tamen membranam externam hyalinam ab interiore secundaria violacea solvere non potui. Amphigastria tenuissima facile praetervidentur, bi-trifida, laciniis elongatis ciliiformibus, ex unica cellularum serie constructis, $\frac{1}{3}$ lin. altis. Perianthium adultum oblongum, obovatum, $1\frac{1}{2}$ lin. longum, prope os $\frac{2}{3}$ lin. latum, alatum, labiis undulato-reflexis spinosis; ala a basi supra medium adscendit et bidentata est. Capsula exserta, pedicellus 2 lin. longus; elateres bispiri seminaque nihil memorabile monstrabant. Folia involucralia $1\frac{1}{2}$ lin. longa, $\frac{5}{6}$ lin. lata, circumcirca dentata; apex folii a $\frac{1}{4}$ lin. —$\frac{1}{6}$ lin. latitudine variat.

Differt a *Plag. cucullata* jam primo adspectu, etiam si plantae siccatae sunt, cum *Pl. cucullata* convoluta corrugataque folia monstret, dum *Pl. miradorensis* folia sicca situm eundem ac folia humecta servant; a *Pl. Riojaneirensi* G.*) (= Plag. Javanica e Brasilia in

*) *Plagiochila Riojaneirensis Gottsche.*
Pl. caule repente ramis adscendentibus parce ramosis (?) foliis imbricatis subhorizontalibus semiovatis, margine ventrali e basi nuda arcuata toto serrato aeque ac apice angustato rotundato, dorsali

Hb. Acad. Petropolitanae, Synops. Hep. p. 631) distinguitur amphigastriis et foliis basi ventrali convoluto-reflexis, praeterea foliis floralibus (subperichaetialibus) margine dorsali inermibus, dum in planta Brasiliensi non solum folia subinvolucralia prima, sed etiam secundum par marginem dorsalem totum dentatum monstrant et in foliis reliquis dentes denique apicem excedunt marginemque dorsalem sub apice armant.

Tab. X. fg. 1. Perianthium $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 2. folium involucrale. fg. 3. pars caulis a ventre visa. fg. 4, 5, 6. folia caulina majora a ventre visa. fg. 7, 8, 9. folia ramea. fg. 10. amphigastrium.

24. Plagiochila distinctifolia *Lindbg.*

Pl. caule repente, ramis erectis iterato-dichotomis elongatis subdivaricatis, foliis distantibus subverticalibus patentibus obovato-oblongis basi cuneatis margine dorsali longius decurrentibus, margine ventrali apiceque subacuto inaequaliter dentatis, fructu terminali et laterali, perianthio ovato ore truncato dentato.

Lindenbg. Monogr. Plagioch. p. 17. n. 8. tab. 3. Synops. Hep. p. 30. n. 14.

Multum abest, ut illae plantae, quas Lindenbergius in monographia sua et in Synops. Hepat. loco citato communi vinculo complectitur, sub microscopio observatori eandem imaginem praebeant, nec quemquam, qui plantas huic speciei addictas in Herb. Lindenb. nunc in Academ. Vindobonensi asservato examinaverit, hac in specie complures typos conjunctos esse, effugiet. Cujus rei nec beatus Lindenbergius nescius erat, sed nonnullas formas principales elegit, quibus reliquae adnectebantur. Typum originalem fecit, ut videtur secundum iconem in tab. 3. exaratam, plantam Jamaicensem Hb. Weberi, a Brownio collectam, cui adjecit plantam Brasiliensem a Martio et Comite de Lambert collectam; sed, pro dolor, nec hae plantae inter se omnibus partibus consentiunt; typus β, foliis obtusioribus fuscescentibus, quamquam e Brasilia, jam longius distat; typum γ e Guiana, auctori jam prius dubium, in schedis suis postea ad *Plagiochilam simplicem* traduxit.

A. *Typus Jamaicensis.* Folia breviora basi ventrali latius reflexa apice variabili (lanceolato rotundiusculove) dentata; folia involucralia brevius dentata margine

---

anguste reflexo levique sinu vel versus apicem latius reflexo et tunc lineà rectà decurrentibus, perianthio . . . ., foliis involucralibus conformibus aeque ac floralibus (ad tertium par) circumcirca dentatis (dentibus marginis ventralis saepe duplicatis).

Plagiochila javanica Lindenberg in Synops. Hep. p. 631. n. 12. (Ex Herb. Acad. Petropolit.) Denne Art blev samlet ved Riojaneiro.

Defectu amphigastriorum caudaeque crispatae foliorum manifesto differt a *Plag. javanica* originali.

dorsali subintegerrima; perianthium campanulatum alatum ala inermi vel apice bidenticulata (pl. Hb. Weberi).

B. *Typus Brasiliensis.* Folia longiora angustiora apice oblique truncata dentata (dentibus angularibus majoribus uno alterove dente minore interjecto); folia involucralia margine dorsali integerrima (planta Martiana) vel dentata aeque ac folium florale alterum (planta Lambertina).

C. *Typus Mexicanus*: Plag. distinctifolia Liebmanniana.

Pl. caule repente, ramis primariis erectis iterato-dichotomis subdivaricato-ramosissimis, foliis rami principalis contiguis subverticalibus patentibus ovalibus ovatisve (rameis distantibus obovato-oblongis), margine dorsali reflexis integerrimis, ventrali paullum arcuato basi leviter reflexo apiceque inaequaliter dentatis, fructu terminali et laterali, perianthio campanulato obovatove, ore dentato-spinoso.

Variat. α, foliis magis discretis truncatis brevioribus (n. 516 b. et 522). Hacienda de Jovo.

β, foliis magis contiguis apice magis ovali. — Mirador.

a) perianthio alato, ala integerrima vel apice unidentata vel pluridentata; foliis involucralibus serrato-dentatis, margine dorsali 3—4 dentibus serrato, apice truncato (n. 339).

b) perianthio obsolete (n. 169) vel non alato (n. 377), foliis involucralibus margine dorsali minus spinosis apiceque rotundiore (4—6 a).

Sed hae formae interdum promiscue quoque in una eademque planta inveniuntur.

Synops. Hepat. p. 631. n. 14.

Liebmann fandt Varieteten α i Nærheden af Hacienda de Jovo (1800—2000′) i April og Juli, Varieteten β paa Hacienda de Mirador (3000′) i August, October og Februar med unge Perianthier; ligeledes blev den fundet i den dybe, fugtige, skovbedækte Baranka ved Huitamalco paa omtrent 2500 Fods Høide og i Urskoven af Cerro de Sempoaltepec.

Lindenbergius hasce plantas ipse pro sua *Plagiochila distinctifolia* declaravit itaque nomen sanxit, sed a planta Brasiliensi multum distant; forma β propius ad plantam Jamaicensem accedit, cujus perianthium quoque in duobus exemplaribus, quae dissecuere licuit, alam satis perspicuam, alteram integerrimam, alteram apice bidentulam habet; in monographia sua p. 19. Lindenbergius perianthium non alatum inter signa characteristica *Plag. distinctifoliae* enumerat.

Plantae apud Hacienda de Jovo sub n°. 516 et n°. 522 collectae foliorum forma *Plagiochilae distinctifoliae Brasiliensi* magis adpropinquant, sed folia breviora habent. Foliorum cellulae sine ulla incrassatione sunt, vel si adest, tam parca et punctiformis in angulis invenitur, ut attentius folium adspicere debeas, dum in varietate β (n°. 339 et 377)

ubique in omnibus cellulis egregie adparet. Perianthium non alatum, campanulatum, $\frac{2}{3}$ lin. longum et ore subtruncato aeque latum; labia spinoso-dentata. Folium involucrale, $\frac{5}{6}$ lin. longum, $\frac{1}{2}$ lin. latum, alterum margine dorsali inerme, alterum quadridentatum; folia subinvolucralia prima margine dorsali non armata; folia caulina in planta humecta distantia, $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ lin. longa, $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ lin. lata sunt.

Plantae varietati β addictae floribus valde variant. N. 339 exempli gratia, ramum praebuit perianthiis onustum, quorum unum alam angustam integerrimam, alterum alam latiorem apice dentatam et tertium alam apice dentibus duobus armatam monstrabat; in n. 127 quoque ala adest; in n. 377 contra in 3 perianthiis ala nulla inveniebatur; in uno exemplari utrumque folium involucrale marginem dorsalem quadridenticulatum habebat, in altero exemplari alterum folium perichaetiale tantum marginem dorsalem quadridentatum habebat; eandem varietatem characterum in n. 46. a, quem in icone nostra depinximus, invenimus. Perianthium 1 lin. longum, ore $\frac{2}{3}$ lin. latum; folia involucralia 1 lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. lata sunt; folia caulina $\frac{5}{6}$—1 lin. longa, $\frac{1}{3}$—$\frac{2}{3}$ lin. lata.

N. 464 ex Huitamalco formam intermediam sistit, tamen varietati α magis adpropinquans, sed ♂ tantum invenimus. Spica mascula, vel terminalis vel in medio ramo vel basalis, 8—10 perigoniorum paribus apice patente 2—3 dentatorum componitur.

Tab. VI. Plag. distinctifolia α, ex Hacienda de Jovo. fg. 1. pars plantae fructiferae $\frac{1,7}{1}$ auctae a ventre visa. fg. 2. perianthium. fg. 3. fol. involucrale margine dorsali dentatum. fg. 4. fol. involucrale margine dorsali integerrimum. fg. 5. pars caulis a ventre visa. fg. 6. pars caulis a dorso visa.

Plag. distinctifolia β e Mirador. fg. 1. perianthium basi obsolete alatum $\frac{1,7}{1}$ auctum. fg. 2. perianthium alatum. fg. 3. 4. folia involucralia. fg. 5. fol. subinvolucrale primum. fg. 6. pars rami a ventre visa. fg. 7. pars rami majoris a ventre visa. fg. 8. 9. folia ramea. fg. 10. folium caulinum basale.

25. Plagiochila germana *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus flexuosis inordinate ramosis, foliis distantibus subverticalibus patentibus ovato-cuneatis, margine ventrali e basi contracta nuda plus minus reflexa adscendente rotundato plerumque a medio spinuloso-dentatis, dorsali recurvo vel angustissime reflexo rectiusculo integerrimis (rarius sub apice uno alterove dente armatis), apice contracto subacuto emarginatove-bidentato vel oblique truncato rotundiusculove spinoso-dentatis, fructu laterali terminalique, perianthio obovato compresso alato, ala apice dentata vel inermi, ore subtruncato labiis spinoso-ciliatis, foliis involucralibus majoribus ovatis margine ventrali ciliato-dentatis, dorsali margine plerumque alterius folii parce (6 dentibus) spinoso-dentato.

β *Müllerіana*, perianthii ala inermi, ore aeque ac margine ventrali foliorum involucralium simplicius ciliato-dentato.

I Omegnen af Vulkanen Orizaba fandtes denne Plante, voxende paa Bark af gamle Træer, med Perianthier (Liebmann og Fred. Müller).

Planta Liebmanniana (unica) bipollicaris, rami innovationibus iteratis extra et intra folia involucralia provenientibus flexuosi, elongati; alii rami ex axilla foliorum exoriuntur; caulis fuscus. Folia distantia, majora 1 lin. longa, latissima parte $\frac{1}{2}$ lin. lata, minora $\frac{5}{6}$ lin. longa, medio $\frac{1}{3}$ lin. fere, apice $\frac{1}{6}$ lin. lata; basi contracta $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{4}$ lin. lata sunt; margine ventrali rotunda, dorsali rectiuscula, decurrentia, quum sicca sunt, plus minus contracta vel convoluta et patentissima; colore viridi-flavo vel ochraceo. In foliis cum liquore kali caustici coctis et zinco bijodato tinctis cellularum incrassatio angularis punctiformis; in cellulis solutis a latere inspectis in angulis lora versus basin descendentia et interstitia hyalina magna videas; saccus primordialis coctione in discum flavum coagulatur; in foliis involucralibus angularis incrassatio fortior, mox punctis interjectis totum parietem lateralem corripit, relicto tamen foramine rotundo pro brachio sacculi primordialis; dentes et cellularum marginalium paries externus membranam primariam hyalinam haud incrassatam habent. Perianthium $1\frac{1}{3}$ lin. longum, ore $\frac{2}{3}$ lin. latum, obovatum, retroversum; ala in uno specimine angusta et inermis, in duobus aliis exemplaribus sat lata apiceque dentata; dentes labiorum interdum basi denticulo armati. Folia involucralia patentia $1\frac{1}{3}$ lin. longa, parte latissima 1 lin. explent, margine ventrali longius spinoso-dentata, dentibus inaequalibus vario modo flexis interdum basi dente minore quasi duplicatis. Planta mascula desideratur.

Var. β paullo minor; dentes oris perianthii aeque ac foliorum involucralium simpliciores, nec denticulum accessorium basalem habent; ala perianthii et margo dorsalis foliorum involucralium integerrimus.

Propius nostra planta accedit ad *Plag. distinctifoliam* ex Insula S^ti^ Vincentii Herbarii Hook. in Synopsi Hepatic. nostra citatam, sed differt nostra ciliis foliorum praesertim involucralium longioribus, perianthii forma longiore labiisque longius ciliatis, ut ad summum pro varietate haberi possit; tamen *Plag. distinctifoliae* var. *Vincentina* jam aegre cum varietate *Brasiliana* Martii conjungi potest, et ramificatione totoque habitu omnino a *Plag. distinctifolia Mexicana* abhorret, ut nostram plantam sub nomine «*Plag. germanae*» seponere maluerimus, quam confusam cohortem speciei jam polymorphae novis formis amplius implicare.

Tab. XIV. (Exemplar Liebmannianum) fg. 1. Perianthium $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 2. folium involucrale. fg. 3. pars caulis a ventre visa. fg. 4—7. folia caulina a ventre visa.

26. Plagiochila truncatella *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis erectis effuse ramificantibus, ramulis alternis iterum divisis divaricatis, foliis distantibus patulis subverticalibus subovatis decurrentibus, margine ventrali e basi parum contracta nuda reflexa a medio ad apicem serrato-dentatis, dorsali reflexo rectiusculo praeter partem extremam 2—4 denticulis armatam integerrimis, apice ipso subtruncato emarginatove inaequaliter spinoso-dentatis, perianthio campanulato compresso alato, ala sat magna apice denticulata, ore truncato labiis dentatis, foliis involucralibus magis ovatis margine dorsali involutis ceteroquin conformibus.

Frederik Müller fandt denne Plante ved Rio blanco i Omegnen af Vulkanen Orizaba.

Planta e caule repente 1 pollicem longo protrudit 8 ramos erectos, quorum expansio latitudine fere 3 pollices explet, dum rami 2 pollices alti sunt; ramorum caulis fuscus, superne viridis. Folia, quum sicca sunt, crispata et propter margines recurvos subconvoluta canaliculataque, humido statu patenti-divergentia, semiverticalia, dorso convexiuscula; in ramulis contigua utroque margine subreflexa, $\frac{5}{6}$—1 lin. longa, medio $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ lin. et apice $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{4}$ lin. lata, viridia. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta incrassationem cellularum angularem punctiformem et lora angusta in angulis versus basin descendentia, si a latere conspiciuntur, interstitiis hyalinis magnis parietis lateralis relictis, monstrant; discus cellulae violaceus e compressione figuram magis vel minus stellarem accipit. Perianthium retroversum $1\frac{1}{6}$ lin. longum, ore truncato 1 lin. latum; ala 1 lin. longa, apice 3—4 denticulis serrato-dentata. Folia involucralia, ad mediam perianthii altitudinem adscendentia, apice patentia, $1\frac{1}{6}$ lin. longa, medio $\frac{2}{3}$ lin. lata sunt, margine ventrali quoque a medio tantum ad apicem dentata, dorsali reflexo-involuta, praeter apicem subintegerrima. Planta mascula desideratur.

Folia hujus plantae forma magis conveniunt cum *Plag. distinctifolia Jamaicensi* a Brownio collecta et in Hb. Weberi asservata, sed perianthii forma ejusque ala major sicut folia involucralia ita differre videntur, ut plantam nostram congruam cum planta Jamaicensi non dixerim; praeterea multitudo plantarum *Plag. distinctifoliae* in scriptis et herbariis addictarum tanta est et diversissimas inter se complectitur formas, ut tandem accuratiore observatione in species plures dividere necesse sit; nostra planta denique toto habitu et ramificatione a *Plag. distinctifolia Mexicana*, qualem depinximus, omnino diversa est.

Tab. XIV. Perianthium $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 2. folia involucralia (cum parte basali perianthii). fg. 3. pars caulis a ventre visa. fg. 4—7. folia caulina a ventre visa.

27. Plagiochila demissa *Gottsche.*

Pl. caule repente intricato, ramis adscendentibus subflexuosis parvis parce ramosis basi stoloniferis, sursum interdum omnino vel interrupte aphyllis, foliis discretis ovalibus patenti-divergentibus, margine ventrali e basi contracta nuda leni arcu adscendente a medio fere 3—4 dentibus inaequalibus grosse serrato-dentatis, dorsali recurvo integerrimo leniter arcuato decurrentibus, apice contracto emarginato-bidentatis (denticulo minore interdum interjecto), perianthio (in planta Peruviana) obovato non alato, labiis serrato-dentatis, foliis involucralibus longioribus margine dorsali reflexis ceteroquin subconformibus.

Plagiochila frondescens β lecta in Peruvia (Pöppig) in Synops. Hepat. p. 31. 32. n. 17.

Frederik Müller fandt denne Art uden Frugt ved Rio de Orizaba i September.

Surculi pollicares, basi stolonibus inter se caespitose implexi, fusci, infima parte foliis destituti, superne saepius in flagella omnino nuda vel interrupte aphylla, summo apice in 2 ramulos microphyllos divisa, vel ramulum tenuem lateralem edentia, terminati, foliis viridi-flavis vestiti, cum his $1\frac{1}{4}$ lin. lati. Folia ovalia vel ovali-elliptica, $\frac{2}{3}$ lin. longa, latissima parte $\frac{1}{3}$ lin. lata, basi et apice ad $\frac{1}{8}$ lin. contrahuntur; margines recurvi faciem dorsalem foliorum oblique deflexorum convexiusculam faciunt. Folia summa novellorum integerrima, apice bifida. Incrassatio cellularum lateralis perfecta, ut brachia sacculi primordialis obliterentur et tantum canalis longitudinalis relinquatur; membrana secundaria figuram substellatam crenulatam in foliis coctis et tinctis monstrat. Cetera desiderantur.

Plantae Peruvianae, a cel. Pöppig lectae, quam Prof. Kunze cum Lindenbergio sub nomine *Jung. patulae e Peruvia* communicavit, herbarium Lindenbergianum, nunc in academia Vindobonensi asservatum, frustulum tantum habet, quod beatus Lindenberg in schedula herbarii insignivit: »*Plagiochila frondescens* β videtur, foliis longius ciliatis.»

Plagiochilae alpinae, quam e formis in herbariis *Plagiochilae gymnocalycinae* addictis separavi, ex longinquo similis est, sed nostra foliis brevioribus minus distantibus distingui potest.

Tab. XVI. Fg. 1. Planta magnitudine naturali. fg. 2. perianthium $\frac{1}{1}^{7}$ auctum. fg. 3. folia involucralia. fg. 4. folium subinvolucrale primum. (Planta Peruviana). fg. 6. Pars caulis sterilis plantae Mexicanae a ventre visa.

28. Plagiochila Miqueliana *Lindbg.*

Pl. caule repente, ramis erectis innovando subramosis, ramulis patulis, foliis subdistantibus patenti-divergentibus oblongis subacuminatis margine dorsali strictis reflexis integerrimis longius decurrentibus, ventrali basi reflexis subarcuatis ante apicem denticulatis,

apice ipso emarginato-bidentatis, fructu in ramulis superveniente innovatione subterminali, perianthio oblique obovato alato, ala angustissima inermi, ore compresso rotundato, labiis inaequaliter argute dentatis.

Lindenberg in Monogr. Plagioch. p. 95. n. 58. tab. 21. et in Synops. Hep. p. 32. n. 18.

Iblandt mexikanske Mosser fandtes den af Prof. Miquel.

Planta madefacta folia utroque margine reflexa monstrat; margo ventralis prope basin (rarissime versus apicem) modice reflectitur, margo dorsalis fere totus a basi reflexus est usque ad apicem, ubi haec pars tertiam vel quartam partem folii latitudinis aequat. Folia explicata inter laminas vitreas $\frac{2}{3}$ lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. lata, formam subovalem basi truncatam plus minus elongatam praebent; dentes in icone Lindenbergii laudata nimis longi sunt. Perianthium apice quadruplo latius quam basi, 1 lin. longum, prope os fere 1 lin. latum; labia rotunda dentibus subaequalibus, interjectis nonnullis majoribus spiniformibus, armata sunt. Folia involucralia magnitudine caulina aequant, sed sinuose laciniato-dentata sunt; in margine dorsali 3 dentes minores, in folio florali altero duos, in altero nullum dentem inveni.

Tab. XV. Fg. 1. Perianthium $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 2. folium involucrale. fg. 3. folium subinvolucrale primum. fg. 4. pars caulis a ventre visa. fg. 5. par foliorum a dorso visum. fg. 6. 7. folia a caule soluta.

29. Plagiochila Mülleriana *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis erectis pauciramosis iterata innovatione flexuose elongatis validioribus rigidis, foliis approximatis patenti-divergentibus elongato-ovatis apice retroversis decurrentibus, margine ventrali e basi nuda arcuatim adscendente ad apicem usque aeque ac dorsali anguste reflexo vel recurvo subintegerrimis, apice subacuto vel oblique truncato dentato-spinosis, fructu laterali, perianthio vix emergente obovato-campanulato compresso, ore rotundato (in juniore) truncatove spinoso-dentato, foliis involucralibus majoribus subconformibus margine ventrali et apice longius spinoso-dentatis.

Fred. Müller fandt denne Plante paa Vulkanen Orizaba med Perianthier.

Planta 3—4-pollicaris, rami rigiduli erecti pollicares vel $1\frac{1}{2}$-pollicares, sed iteratis innovationibus ad 3—4 pollices elongati. Folia ramorum patentia approximata, apice oblique deflexa, 1 lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. lata; paria 4 summa in fructificationes versus magnitudine alia superantia, et basi imbricata; colore viridi-flavo. Textura qualis in reliquis Plagiochilis, vulgaris; folia cocta et zinco bijodato tincta incrassationem lateralem cellularum superficialem

monstrant; cellulae solutae lora descendentia, angularia habent, inter quae saccus primordialis flavus per membranam primariam pellucidam apparet, ita ut non tota altitudine paries lateralis incrassatus sit, sed limbus tantum superior et basalis. In foliis coctis majoribus membrana primaria cum altera secundaria minus arcte cohaerere videtur, cum ictu levi inter se solvi possint, et cellula interior tamquam nucleus sexangularis ejiciatur; figura violacea substellaris inter brachia subprominentia residua flava sacculi primordialis monstrat. Innovationes plerumque extra perichaetium oboriuntur; tamen interdum intra folia involucralia apparent; in exemplaribus nostris in altero latere proveniunt, unde fructus lateralis. Folia involucralia majora, $1\frac{1}{3}$—$1\frac{5}{6}$ lin. longa, $\frac{2}{3}$—$1\frac{1}{6}$ lin. lata, patentia vel etiam conniventia et altitudinem oris perianthii adaequantia, apice et margine ventrali usque ad angulum basalem spinoso-dentata; semel folium majus accessorium apice et margine ventrali spinoso-dentatum, basi subplicatum margineque dorsali subcarinatum perianthium circumdans inveni.

Perianthium junius $1\frac{1}{6}$ lin. longum, ore $\frac{5}{6}$ lin. latum, os rotundum habet; in majore $1\frac{1}{2}$ lin. longo et $1\frac{1}{6}$ lin. lato os truncatum erat. Ala nulla. Monstrositatem perianthii bis inveni; in utroque margo ventralis non concretus erat, sed ad basin usque fissus, dum pars complicata antrum perianthii quasi clausit; in altero perianthio margini dorsali ala externa accreta erat. — Planta mascula ignota.

Differt a *Plag. rigidula* proxima foliis minus sed paullo validius dentatis, floralibus et involucralibus obtusioribus aliterque configuratis et perianthio non alato. Sed *Plag. rigidulae* exemplaria in nostro herb. tam parca sunt, ut, si majorem copiam hujus plantae fructiferae comparare liceret, nostra pro *Plag. rigidulae* varietate forsan declaranda esset, cum nec perianthii ala angustissima nec nonnulli dentes in foliorum margine tanti momenti mihi videantur, ut non in unam speciem possint conjungi; sed praeter differentias allatas etiam planta mascula utriusque formae ignota est.

Tab. XVI. Fg. 1. Perianthium junius $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 2. Ejus folia involucralia a latere visa. fg. 3. Perianthium adultum $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 4. folium subinvolucrale primum. fg. 5. 6. 7. folia et pars caulis a ventre visa.

30. Plagiochila rutilans *Lindbg.*

Pl. caule repente, ramis erectis parce ramosis, foliis dissitiusculis patentibus divergenti-reclinatisque subverticalibus oblongis utroque margine basi reflexis integerrimis versus apicem planis apiceque ipso denticulatis, supremis angustioribus convolutis, fructu terminali, perianthio obovato-tetragono margine anguste alato (ala nuda) ore bilabiato, labiis brevibus spinuloso-dentatis.

Lindenberg Monogr. Plagioch. p. 47. n. 26. tab. 9. — Synops. Hepat. p. 33. n. 21.

β. Liebmanniana. Forma intermedia inter *Plag. crispabilem rutilantem α* et *patentissimam.*

Synops. Hepat. p. 633. n. 21.

Denne Plante (Var. *β*) samlede Liebmann paa Hacienda de Jovo (1800—2000′) i Mai med unge Perianthier, og i Skovene omkring Hacienda de Mirador (3000′).

Rami adscendentes, 3-pollicares et ultra, flexuosi, inordinate dichotomi, rubrofusci. Folia distantia, $\frac{5}{6}$—1 lin. longa, $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ lin. lata, utrinque reflexa, ideo a dorso visa convexa, patentia, paullo ad ventrem reversa, apice tantum serrato-dentata, fuscescentia. Discus folii cellulis 6-angularibus vel 7-, 5- et 8-angularibus componitur; folia cum liquore kali caustici cocta solam incrassationem angularem rarius monstrant; saepius enim in medio pariete laterali incrassatio intermedia oritur, quae massa interjecta in parietem quasi secundarium conjungitur, cujus margo internus et externus antis illis primariis majoribus crenulatum praebet adspectum. In nonnullis cellulis depositio hujus massae secundariae tam vehemens est, ut saccus primordialis poros legitimos non amplius servare potuerit; hae cellulae a latere visae laminam violaceam ad angulos geniculatam continuam monstrant, dum in reliquis duo vel tria interstitia (hyalina sub microscopio) pro brachiis sacculi primordialis relinquuntur. Perianthium junius ore oblique truncatum alam unidentatam, magis adultum alam apice denticulatam, os rotundatum spinoso-dentatum (dentibus mediis validioribus, omnibus subincurvis) habebat. In uno exemplari leviorem monstrositatem inveni; perianthium alam angustam internam paucidentatam prope angulum ventralem monstrabat. Folia involucralia apice magis truncata, basin versus paullo dilatata, marginem ventralem totum spinoso-dentatum habent, quem etiam folia subinvolucralia prima et (saepius) secunda monstrant, sed dentes minores sunt.

In schedula Lindenbergius scripsit: «Planta haec Mexicana foliis utitur minus, plerisque solo apice denticulatis, habitu vero ceterisque notis cum *Pl. rutilante α* convenit.» Statura minor est, et, dum folia plantae originalis Raddianae $1\frac{5}{6}$—$1\frac{1}{2}$ lin. longa et $\frac{2}{3}$—$\frac{1}{2}$ lin. lata sunt, nostra folia habet $\frac{5}{6}$—1 lin. longa et $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ lin. lata. Inter formas *Plag. crispabilis* Hb. Lindenbergii nonnullae plantae Brasilienses inveniuntur, partim a Beyrichio, partim a Martio collectae, quae a vulgari forma foliis involucralibus oblongis linearibus minus dentatis, foliis caulinis apice rotundiore minusque dentato differunt et hisce characteribus magis ad nostram plantam accedere videntur. De magna affinitate inter *Plag. patentissimam* et *rutilantem α* in commentariis suis Lindenbergius non loquitur, sed planta Hb. Reg. Berolinensis, a Gaudichaudio prope Riojaneiro collecta, facile ad utramque speciem adduci potest.

Tab. VI. Fg. 1. perianthium $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 2. folium involucrale. fg. 3. fo-

lium subinvolucrale primum. fg. 4. pars rami a ventre visa. fg. 5. folia a dorso visa. fg. 6. folium rami principalis.

31. Plagiochila simplex *Lindbg.*

Pl. caule repente, ramis erectis simplicibus vel prolifero-divisis, foliis dissitiusculis subverticalibus obovato-oblongis patentibus obtusis basi cuneatis margine ventrali apiceque spinuloso-serratis, fructu terminali, perianthio ovato ore compresso dentato.

Lindenbg. Monogr. Plagioch. p. 54. n. 34. tab. 9 et 31.
Synops. Hepat. p. 30. n. 16. et p. 632.

I Selskab med andre Plagiochiler fandt Liebmann denne Art paa Hacienda de Mirador (3000') i Marts uden Frugt, og Frederik Müller samlede Hanplanten iblandt andre Hepaticae i Omegnen af Vulkanen Orizaba.

Plantae pollicares in arboris cortice repentes; caules fusci in ramos coloris clarioris abeuntes. Folia inferiora ovata, toto margine ventrali spinoso-dentata, apice plerumque dentibus validioribus divergentibus (intermedio minore rarius adjecto) armata, margine dorsali recurvo vel leviter reflexo usque ad apicem integerrima, sed sub apice plerumque binos dentes minores habentia. Folia superiora angustiora; sed dentes marginis ventralis magis magisque parciores fiunt a medio fere incipientes, postremo juxta solum apicem obvii, ut totum folium 4 dentes monstret. Spica mascula terminalis in ramulis, vel crescente ramo media evadens, vel basalis, perigoniorum paribus 6—8—10—15, in gremio unum antheridium continentium, componitur; folium perigoniale saccatum, apice patenti-recurvo bipluridentatum. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta incrassationem punctiformem in angulis cellularum monstrant; si ictu leviore contra laminam vitream cellulae superne comprimuntur itaque in latitudinem paullo extenduntur, figura notissima stellaris violacea propter parietes hyalinas perlucens apparet; ictu fortiore cellulae inter se, diruptà cuticulà folium ambiente, separantur; saepe tamen, ubi membranae primariae cellularum arctius cohaerent, dirumpuntur et totum nucleum, scilicet membranam secundariam cum incrassationibus et plasmate, quod cellula continet, intactum ejiciunt.

32. Plagiochila cuneata *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente flagellifero intricato, ramis adscendentibus geniculato-divaricatis, foliis distantibus subheteromallis cuneatis, margine ventrali e basi contracta subarcuato grosse unidentato (uno alterove denticulo interdum adjecto), dorsali integerrimo subrecto basi saepe reflexo, apice bidentato (sinu interjecto variabili) dentibus conniventibus incurvis

validis, fructu laterali vel in dichotomia, perianthio deflexo nudo obovato-elongato, ore compresso rotundato, labiis dentibus duplicatis (mediis majoribus) armatis, foliis involucralibus patentibus elongatis margine dorsali latius reflexis, ventrali pluridentatis.

Synops. Hepat. p. 632. n. 19. b.

Liebmann fandt denne Art iblandt andre Hepaticae i de dybe Skove, som bedække Siderne af Cerro de Sempoaltepec, i Juni med Perianthier og Hanplanten; han samlede den ligeledes i Nærheden af Hacienda de Mirador. (Hb. Liebm. n. 155, 198, 225 et 581. ex parte.)

Caules repentes, intertexti. Rami primarii pollicares, adscendentes, subsimplices, apice sub perianthio innovatione geniculati, quod in eadem stirpe interdum ter et ultra iteratur. Folia distantia, $\frac{2}{3}$ lin. longa, $\frac{1}{3}$ lin. lata, alterna, subheteromalla, patentissima, cuneata, apice latiora, propter dentem ventralem fere triloba, lobis lanceolato-subulatis; re vera apex folii bidentatus vel bifidus, dens ventralis major quam insequens dens marginis ventralis, quem interdum alter dens minor sequitur. Textura folii vulgaris; discus cellulis 6-angularibus, 5-, 7- et octangularibus componitur; incrassatio levis angularis, quae deinde saepius parietalis fit.

Perianthium 1 lin. longum, ore $\frac{1}{2}$ lin. latum, deflexum, plerumque nudum, elongatum, pyriforme, sine ala, ore oblique rotundato duplicato-dentatum, laciniis mediis longioribus. Folia involucralia 1 lin. longa, latissima parte $\frac{1}{2}$ lin. lata, patentia, interdum quadrifida, interdum biloba vel triloba, lobis uno alterove dente armatis, margine dorsali reflexa integerrima, ventrali plus minusve dentata reperiuntur. Novelli rami sub ipso perianthio, non sub foliis involucralibus, ut mos est, altero latere oriuntur; inde folium perichaetiale plerumque totum deflexum et patentissimum, et perianthium basi nudum est. Planta mascula tenuissima; spicae ovato-cylindricae, plerumque caulem ex apice continuatum interrupte cingentes, rarius apicales, e foliorum paribus 4—8 compositae. Folia perigonialia laxius imbricata basi valde inflata, margine apiceque inaequaliter vel duplicato-dentata.

Est quasi intermedia inter *Plag. tenuem* et *Plag. gymnocalycinam*, cujus formam minorem hanc primo adspectu crederes; sed differt defectu foliorum dentatorum et forma foliorum insigniter cuneato-triloba; a *Plag. tenui* foliorum et perianthii forma facile dignoscitur. Semel visa cum nulla commutari potest. Forsan, quae sequitur, *Plag. bicuspidata* hujus varietas habenda est, sed propter foliorum constantem in eadem stirpe formam legitima species nobis videtur.

Tab. IV. fg. 1. Pars plantae fructiferae a dorso visa $\frac{17}{1}$. aucta. fg. 2. perianthium. fg. 3. labia perianthii alius inter laminas vitreas compressa. fg. 4. folium involucrale. fg. 5. 6. folia a ventre visa. fg. 7. folium a dorso visum.

33. Plagiochila bicuspidata *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus flexuosis, foliis ovato-cuneatis distantibus erecto-patentibus retroversis, apice bicuspidatis utroque margine integerrimis (vel ventrali repando-unidentato), fructu laterali vel in dichotomia propter innovationem intra folia involucralia supervenientem, perianthio nudo, erecto deflexove obconico, ore compresso rotundato, labiis dentatis (dentibus mediis majoribus), foliis involucralibus majoribus patulis apice bicuspidatis lobis iterum dentatis.

Plagiochila cuneata Synops. Hepat. p. 632. n. 19. b. (ex parte.)

Liebmann fandt denne Plante voxende sammen med den foregaaende Art i Skovene paa Cerro de Sempoaltepec, og i August 1841 med Perianthier ogsaa paa Plantagen Mirador. Fr. Müller samlede den voxende for sig i Nærheden af Vulkanen Orizaba ved Saugmøllen Aserradero de Sta. Cruz i Juli 1853 ligeledes med Perianthier.

Forsan, ut jam diximus, varietas *Plag. cuneatae* habenda, sed pleraque folia ovalia sunt apiceque semilunato-biloba, nec dentes tam longos habent, quam *Plag. cuneata*. Folia $\frac{1}{2}$ lin. longa, $\frac{1}{6}$ lin. lata; folia involucralia $\frac{2}{3}$ lin. longa et $\frac{1}{3}$ lin. lata. Perianthium cum dentibus computatis $\frac{5}{6}$ lin. longum et $\frac{1}{3}$ lin. ore latum; labia simpliciter dentata. Textura foliorum eadem, quae in praecedente, sed incrassatio angularis fortior rariusque totum parietem invadens.

Tab. IV. fg. 1. Pars rami fructiferi a dorso visa $\frac{17}{1}$. aucta. fg. 2. pars rami a ventre. fg. 3. pars rami fructiferi alius a ventre visa. fg. 4. perianthium. fg. 5. 6. folia involucralia. fg. 7—9. folia caulina (omnia $\frac{17}{1}$. aucta).

34. Plagiochila gymnocalycina *Lindbg.*

Pl. caule repente, ramis erectis dichotomis, foliis dissitiusculis subverticalibus subreflexis semioblongo-ellipticis falcatis basi apiceque angustioribus convexis apice margineque ventrali spinuloso-dentatis basi margineque dorsali reflexis integerrimis, fructu terminali et in dichotomia, perianthio ovato-elliptico nudo, ore truncato angustato, labiis ciliatis.

β. subsimplex, foliis magis distantibus angustioribus margine utroque magis reflexis, ventrali ad apicem solummodo dentatis.

Lindenb. Monogr. Plag. p. 48. n. 27. t. 10. — Synops. Hepat. p. 32. n. 20.

Iblandt andre Hepaticae fandt Liebmann Varieteten *β* i Omegnen af Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) uden Frugt; de faa Exemplarer vare meget beskadigede, saa at jeg i Bestemmelsen følger Lindenbergs Auctoritet.

35. Plagiochila bursata *Lindbg.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus flexuosis dichotomis, foliis subdistantibus distichis divergenti-patentissimis scalpelliformi-lanceolatis, margine ventrali e basi nuda (foliis floralibus exceptis) integerrimo prope apicem 2—3 dentibus longioribus armatis, dorsali subarcuato integerrimo, apice bifido dentibus elongatis (rarius denticulo in sinu intermedio), amphigastriis angustis lanceolato-subulatis, fructu e dichotomia ramorum, involucro polyphyllo, foliis involucralibus ovato-cordatis aeque ac floralibus elongato-ovatis toto margine ventrali dentatis, perianthio campanulato ore compresso subrotundato laciniato-dentato.

Lindenb. Monogr. Plag. p. 88. n. 53. *α*. tab. 15. — Synops. Hepat. p. 33. n. 22.
β, *minor*, amphigastriis ubique praesentibus, foliis brevioribus angustioribusque ceteroquin conformibus, statura minore.
Variet. *β* fandtes ved Rio de Orizaba i September af Fred. Müller med Perianthier.

Quamquam varietas *α* nondum in terris Mexicanis hucusque collecta est, folii texturam omnino aliam quam in var. *β* hic describere juvat. In foliis gemmae apicalis intimis cellulae quadratae sunt, totae sacculo primordiali repletae, nec ullam incrassationem monstrant; imo eas mera membrana primaria consistere dicas. In foliis magis evolutis, cum liquore kali caustici coctis et zinco bijodato tinctis, video similes cellulas longiores basales; sed paulatim magis excoluntur, et in medio folii disco cellulas margine hyalino circumscriptas invenio. Huic parti cellulae vicinae hyalino-violaceae utrinque marginem hyalinum monstrant, qui trigonum hyalinum interstitiale, ubi tres cellulae conveniunt, includere videntur. Non possum hanc imaginem aliter interpretari, quam ut revera unamquamque cellulam membranâ suâ primariâ obductam videam, et trigona e parte externa declivi membranae primariae trium cellularum composita et cuticulâ folii adhuc vestita habeam. Si altius versus apicem folium observes, membrana secundaria externe maculas discretas violaceas marginales ostendit, quae mox confluunt, et membrana secundaria subinde varias zonas habet; trigona interstitialia non amplius apparent, et linea hyalina inter cellulas simplex tantum observatur, licet lentibus fortissimis utaris. In cellulis hexagonis sacculus primordialis sexbrachiatus optime apparet. In foliis omnino adultis plerumque basin versus lumen cellulae angustatur in tubulum; tamen, si acidum sulphuricum concentratum adhibeas, sacculum primordialem, etsi elongatum et angustatum, brachia longa apiceque dilatata adversus poros cellularum adjacentium extendentem videas. Propter marginem cellulae internum inaequaliter incrassatum et zonam exteriorem plerumque obscuriorem vel interrupte obscurius maculatam monstrantem, ambitus cellulae, si minus fortibus lentibus ($\frac{200}{1}$) utaris, subcrenulatus apparet. Si ictu levi inter se solvuntur, angulos cel-

lularum prominentes video hyalinos acutos, quales etiam in aliis Plagiochilis et Jungermanniis inveni.

Var. *β minor*. Rami pollicares et ultra, cum foliis $1\frac{1}{2}$ lin. lati, parce ramosi. Folia 1 lin. longa, fere $\frac{1}{4}$ lin. lata, margine ventrali inermia usque ad apicem, ubi uni-vel bidentata sunt, margine dorsali anguste subrecurvo integerrima, apice dentibus binis longioribus angustis (interdum minore intermedio interjecto) armata. Amphigastria caulina ubique praesentia, $\frac{1}{6}$ lin. longa, basi 2—3 cellulas lata, in apicem subulatum unica cellularum serie constantem producta. Cellulae foliorum majores, longiores; tamen textura a *Plagiochila bursata typica* diversa est. Perianthium $\frac{5}{6}$ lin. longum, ore aeque latum, labiis rotundis dentibus spinosis armatum, alam angustissimam inermem habet et involucro trium fere parium foliorum circumdatur. Folia intima s. involucralia vera rotundiora, $\frac{2}{3}$ lin. (cum dentibus) longa, $\frac{1}{2}$ lin. lata, toto margine ventrali spinoso-dentata, dorsali paucidentata; folia floralia sequentia s. subinvolucralia prima oblonga, $\frac{2}{5}$ lin. lata; tertium par jam magis ad foliorum formam revertitur, sed marginem ventralem laxius dentatum habet.

Tab. XV. fg. 1. Perianthium $\frac{17}{1}$. auctum. fg. 2. folia involucralia (facies externa). fg. 3. folia subinvolucralia prima a ventre visa. fg. 4. folia subinvolucralia secunda cum amphigastrio. fg. 5. pars caulis a ventre visa. fg. 6. 7. folia caulina.

36. Plagiochila aërea *Tayl.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus flexuosis gracilibus, foliis distantibus disticho-patentibus lineari-oblongis, margine ventrali ciliato-dentatis, dorsali subarcuato integerrimis, apice bifidis dentibus elongatis (interdum denticulo basali duplicatis vel interjecto minore), amphigastriis nullis, fructu laterali, perianthio subnudo (propter innovationem intra perichaetium prodeuntem) obovato ore rotundato ciliato-dentato, foliis involucralibus patulis conformibus margine ventrali magis dentatis.

Plagiochila aërea Tayl. in Lond. Journ. of bot. 1846. p. 263.

Plagiochila bursata β minor Synops. Hep. p. 635. n. 22. β.

Liebmann samlede denne Plante iblandt andre Jungermannier i Nærheden af Hacienda de Jovo, under n. 275 i Februar, og paa Plantagen Mirador.

Rami tenues, flexuosi, parcius ramosi, $1\frac{1}{2}$-pollicares, laxe foliati. Folia flavo-virescentia, $\frac{2}{3}$ lin. longa, $\frac{1}{6}$ lin. lata, margine ventrali bi- (rarius tri-) dentata, apice bidentata dentibus divergentibus. Incrassatio cellularum nulla. Folia involucralia caulinis conformia, longiora, 1 lin. longa, $\frac{1}{4}$ lin. fere lata, margine dorsali laxius spinoso-dentata; sub involucro innovationes exoriuntur. Perianthium $\frac{2}{3}$ lin. longum, ore $\frac{2}{5}$ lin. latum, labiis rotundis spinoso-dentatis, dentibus mediis duplo fere longioribus.

Statura minore, foliis distantioribus, amphigastriorum defectu, involucro haud poly-

phyllo, foliis involucralibus conformibus bene a *Plag. bursata* α et β, aegrius autem sterilis a nonnullis formis *Plag. gymnocalycinae* distinguitur; *Plag. Tabinana* G. Mss. e Peruvia foliis profundius (ad $\frac{3}{4}$ disci) bipartitis magis recedit.

Tab. IV. fg. 1. Pars rami fructiferi a dorso visa $\frac{1,7}{1}$. aucta. fg. 2. perianthium dissectum. fg. 3. folium involucrale. fg. 4. folium subinvolucrale. fg. 5. pars rami novelli a dorso visa. fg. 6. folium caulinum.

37. Plagiochila Columbica *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus flexuosis inordinate ramosis, foliis distantibus patulis ovato-spathulatis convexiusculis, margine ventrali basi contracta angustissime reflexis a medio usque ad apicem et apice ipso acute serrato-dentatis, dorsali anguste reflexis subrectis a medio ad apicem acute serrato-dentatis; perianthio elongato cylindrico compresso, ore rotundo, labiis spinoso-dentatis, ala nulla (capsula magna, elliptica); foliis involucralibus longioribus conformibus latius reflexis altius versus basin et fortius utrinque dentatis; spica mascula elongata 19 paribus foliorum perigonalium apice denticulatorum composita.

Gottsche in Annal. des sc. natur. (4ᵉ série) tom. VIII. p. 325. tab. fg. 12—16.

β. *Orizabensis;* foliis contiguis brevioribus acutis, spica mascula breviore.

Fred. Müller fra Bern fandt denne Art med Frugt og Hanplanten i Omegnen af Vulkanen Orizaba ved Engenio, Rincon de la Carbonera og ved Aserradero de la Cruz, i October.

Rami adscendentes, 3 pollices longi, flexuosi, paucos ramulos inordinate protrudentes, cum foliis 3 lin. lati; in caespitibus prostrati videntur. Folia in ramis principalibus contigua, majora, $1\frac{3}{4}$ lin. longa, media $1\frac{1}{6}$ lin. lata, trapezoidea, obovato-acuta, basi subcontracta, patentissima, interdum retroversa, convexa marginibus recurva, circumcirca conformiter dentata excepta basi utraque; majore ambitu tamen specimina Mexicana dentata sunt quam exemplaria Columbica originalia. Color cinereo-viridis; textura vulgaris, qualis in plerisque Plagiochilis; incrassatio angularis adest; nec dentes nec cellulae marginales parietes externos incrassatos monstrant. Innovationes sub perichaetio, ut in plerisque Plagiochilis fit, oriuntur. Perianthium cylindricum elongatum, 3 lin. longum, ore subcompressum angulisque reflexum igiturque coarctatum, labiis spinoso-dentatis rotundiusculis subaequilongis; in perianthio juniori, 1 lin. longo, os sinuosum oblique compressum, labia rotundata spinoso-dentata, sed alterum labium $\frac{1}{6}$ lin. altero brevius erat. Capsula elliptica, valvulis $1\frac{1}{4}$ lin. longis validis, $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{5}$ lin. latis, sectione transversa 6 strata cellularum monstrans, quorum extimum fere duplo majores cellulas habet; strata intermedia incrassationibus punctiformibus in parietibus depicta sunt; intimum fibras semicirculares fuscas vul-

gares monstrat; pedunculus semipollicaris. Folia involucralia in flore juniore adpressa, $2\frac{1}{4}$ lin. longa, 1 lin. lata, margine dorsali convoluto-reflexa, circumcirca ad basin usque aequaliter dentata, ceteroquin conformia; in fructificatione perfecta magis patentia, recurva basique magis contracta.

Spica mascula in medio ramo parva, 6 paribus foliorum perigonalium apice aeque dentatorum conflata valde differt a spicis elongatis speciei originalis.

38. Plagiochila diversifolia *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente crasso, ramis adscendentibus dichotomo-ramosis validis, foliis subimbricatis distichis oblongo-quadratis longe decurrentibus apice rotundiusculo dentato, marginibus nudiusculis reflexis, fructu ad speciem laterali, perianthio juniore oblique campanulato compresso, labiis spinoso-dentatis, foliis involucralibus minoribus.

Synops. Hep. p. 640. n. 33. c.

β, *minor*, perianthio adulto ore hiante, capsula permagna pallida crassa, amphigastriis bifidis in ramis fructiferis. (— *Plag. hians* G. in Hb. Carol. Müller; olim.)

Liebmann fandt denne Art paa Vulcanen Pico de Orizaba, i en Høide af 10,000 Fod, med unge Perianthier i September (Hb. Liebm. n. 160 et 491.) Fred. Müller bragte Var. β fra samme Sted i fuldkommen Frugt og Hanplanten.

Plantae speciosae, caule valido, ramificatione divaricata spectabiles. Rami primarii iterato-dichotome ramosi, caule lignoso nigro; ramulorum innovationes foliis minoribus alium habitum induunt. Folia oblongo-quadrata, rotundata, nonnulla trapezoidea acuta, marginibus reflexis usque ad medium fere subnudis, subtus canaliculata, apice valide dentata; dentes apicis in utrumque marginem in foliis majoribus interdum ad medium descendunt. In tribus foliis rami primarii, quae mensus sum, longitudo cujusvis erat 2 lin., latitudo in singulis variabilis, scilicet $1\frac{1}{6}$, $1\frac{2}{3}$ et $1\frac{1}{4}$ lin. Color flavescens in supremis, fuscescens in inferioribus. Folia cocta et zinco bijodato tincta incrassationem vulgarem angularem monstrant, qua postremo totus paries induitur. Perianthium junius, 1 lin. longum, $1\frac{1}{4}$ lin. latum, oblique campanulatum, ala nulla, labiis spinoso-dentatis fere orbicularibus. Folia involucralia minora, sed majore ambitu dentata quam caulina, ceteroquin conformia. Fructus perfectus aeque ac planta mascula in varietate α desideratur.

Var. β statura minore foliisque minoribus paullum differt, sed perianthii forma et foliis involucralibus convenit cum speciminibus originalibus florigeris Liebmannianis; exemplaria tamen fructifera (var. β) capsulae textura, seminibus permagnis et elaterum adspectu prorsus alienam inter Plagiochilas reliquas hucusque notas conditionem praebent, ut propriam

sectionem sistere possint, qua re commoti hanc olim separavimus et exemplaria Novi-Granatensia Hb. Carol. Mülleri Halensis nomine *Plagiochilae hiantis* insignivimus. Capsula enim rotunda, mole seminis sinapeos et habitu fere *Pelliam epiphyllam* aemulans, pallida vel flavo-virens (in statu effoeto), valvulis 4 crassis apice incurvis (vel interdum pluribus numero incertis) non usque ad fundum secedentibus dehiscens. Sectione transversa 8 numerantur strata, quorum extimum cellulis cubicis duplo majoribus quam sequentium constat, quae fibram crassam flavam semicircularem, cujus convexitas introrsum conversa est, continent, unde, si faciem capsulae externam microscopio conspicias, in utraque cellula duo puncta flava in parietibus oppositis videas. Stratum intimum pallide flavescens, cellulis tabulatis valde polymorphis constans, nullis depingitur fibris semicircularibus, sed si capsula cum liquore kali caustici coquitur et zinco bijodato tingitur, strias nonnullas arcuatas (quasi fibras semicirculares rudimentarias) interdum in illis cellulis observes. Cum illa coctione cellularum strata solvantur, cellulas singulas in parietibus incrassationem punctiformem habere videas.

Semina triplo majora quam in *Plag. asplenioide*, laevia, flavescentia, massam subviridem continentia.

Elateres duplo longiores quam in *Plag. asplenioide*, sed angustiores, solidi, monospiri, toti flavo-fusci. Sub microscopio speciem edunt, ac si fibra flava unica circa baculum flavum spiraliter circumvoluta esset, cujus spiras in margine prominentes videas. In fundo capsulae nonnullos tubulos majores inveni, qui legitime fibram unicam fuscam in tunica hyalina monstrant; sed in elateribus veris nihil tale apparet, nisi forte elater furcatus est, quo in casu in axilla, ubi tubuli concreti sunt, membranae hyalinae rudimentum videas.

In Linnaeae tom. 29. p. 592 sqq. cl. P. T. Reinsch in tractatu «Entwickelung der Sporen und Schleudern von Jungermannia pusilla» fibras spirales elaterum tubulos hyalinos externe circumdare tradit; sed iteratis observationibus ibi non aliter rem video, quam e. gr. in *Plag. asplenioide*, ubi microscopium meum optime fibram fuscam internam in tubulo hyalino (qui inter spiras paullum contrahitur, sed spiras fibrarum externe certissime vestit) monstrat; igitur, nisi forte lusus naturae in exemplari Reinschii aderat, sententiam auctoris haud probare possum. In nostra planta autem lusum naturae in tam multis exemplaribus praesentem et in plantis e diversis locis (e provincia Rio Hacha Novae Granadae et e monte ignivomo Orizaba in Mexico) constantem non admitto.

Planta mascula spicam 7—8—10 parium foliorum in medio ramo, interdum ter quaterque repetitam in eodem ramo monstrabat; folia perigonalia apice 2—3—4-dentata.

Plagiochila macrostachya, *adiantoides* et *flaccida*, foliorum forma et denticulatione totius marginis ventralis jam a sterili planta differunt, *Plagiochila Columbica* perianthii,

fructus et foliorum forma diversa est. *Plag. praetermissa* Gottsche Mss.*), quae eandem fructus conditionem habet, statura minore, foliorum forma, amphigastriis ubique praesentibus et perianthii ala apice dentata notabili dignosci potest, nisi hanc varietatem amphigastriatam ejus habere malis.

Tab. VII. fg. 1. Planta magnitudine naturali. fg. 2. perianthium ($\frac{17}{1}$. auctum) junius. fg. 3. folium involucrale. fg. 4. pars rami a dorso visa. fg. 5. basis foliorum ventralis. Tab. XV. fg. 1. pars plantae fructiferae $\frac{13}{1}$ aucta, a ventre visa. fg. 2. folium involucrale. f. 3. pars caulis inferior a ventre visa. fg. 4. folia ramea. fg. 5. pars elateris unispiri ($\frac{600}{1}$). fg. 6. spora ($\frac{600}{1}$).

39. Plagiochila adiantoides *Lindbg.*

Pl. caule repente, ramis erectis laxis apice innovantibus, foliis basi approximatis suboppositis divergentibus semiovato-oblongis obtusis margine dorsali reflexis subdentatis ventrali apiceque dentato-ciliatis, fructu terminali, perianthio obovato-campanulato dorso alato (ala lata crenulato-serrata) ore truncato ciliato.

Lindenberg Monogr. Plagioch. p. 77. n. 45. tab. 14. — Synops. Hepat. p. 38 et 641. n. 37.

Liebmann fandt denne Plante i Districtet Chinantla ved Jocotepec uden Frugt i Juni (n. 187. a).

Rami adscendentes 2-pollicares et ultra, cum foliis $2\frac{1}{2}$ lin. lati; folia $1\frac{1}{2}$ lin. longa, fere $\frac{3}{4}$ lin. lata, viridia. Folia cocta cum liquore kali caustici et zinco bijodato tincta in cellularum angulis monstrant incrassationem punctiformem, interdum linea tenui conjunctam; sed praeterea in areola conspicitur stella 6—8-radiata, cujus radii versus puncta angularia incrassata decurrunt, non ubique tamen cum iis cohaerent. Imago egregia, quia

*) *Plagiochila praetermissa Gottsche* (Mss. in Hb. Reg. Berol.)

Pl. caule repente, ramis flexuosis adscendentibus divaricato-ramosis, foliis flaccidis contiguis patenti-divergentibus planis ovatis vel ovalibus caulem nudum inter bases ventrales ostendentibus, margine ventrali toto vel a medio grosse serrato-dentatis, dorsali rectiusculis subrecurvis basi decurrentibus, apice subtruncata pluri-(4-) dentatis; amphigastriis minutis distantibus in nudo caule ubique conspicuis quadri-pluridentatis, perianthio campanulato compresso alato (ala lata apice dentata) ore subrotundo lato, labiis laciniato-spinosis, capsula rotunda flavo-virescente; foliis involucralibus conformibus; spica mascula in medio ramo 6—12—18 foliorum perigonalium apice 3—4-dentatorum paribus conflata.

Plagiochila hians Gottsche in Hb. Mülleri (Collect. v. d. Linden n. 864.)

Habitat in Columbia, ubi cl. Moritz ♂ et ♀ juniorem sub n. 176 in colonia Tovar legit; etiam in Peruvia circa Callao collecta; in Novae Granadae provincia Rio Hacha, in monte Taquinaar altitudine 8000 pedum legit L. Schlim a. 1852 cum fructu perfecto (Collect. v. d. Linden n. 864).

nucleus stellaris interdum in cellulis singulis vario modo contrahitur, igitur sine laceratione diversam partium constructionem monstrat; levi ictu nucleus totus stellaris e cellula protrudi potest, dum incrassationes punctiformes angulares membranae primariae arctius adhaerentes in ea relinquuntur. Inter radios videas saccum primordialem flavescentem brachia sua cum stella violacea alternantia versus brachia saccorum cellularum adjacentium extendentem.

Capsula (exemplaris Trinitensis) sex stratis componitur, quorum intimum fibris semicircularibus crassis depictum est. Stratum extimum cellulis majoribus cubicis hyalinis constat; strata 4 intermedia incrassationibus irregularibus crassis hic inde sparsis grosse punctata apparent.

40. Plagiochila longispina *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule ramoso, ramis elongatis flaccidis adscendentibus, foliis contiguis vel subimbricatis ovatis circumcirca ciliato-dentatis, margine ventrali paullum arcuatis, dorsali leniter sinuato longius decurrentibus, apice rotundo vel truncato vel repando, amphigastriis parvis discretis caule angustioribus pluridentatis, perianthio campanulato compresso basi brevialato, ore rotundo spinoso-ciliato.

Synops. Hep. p. 642. n. 37. c.

Liebmann fandt denne Art i den tætte Skov, som omgiver Vaqueria del Jacal paa Vulkanen Pico de Orizaba, i en Høide af 10,000 Fod, i September med Frugt (Hb. Liebm. n. 172, 165, 482 et 491 e. p.)

Caules ramosi, rami plerumque elongati, flaccidi, angulo acuto ramulos demittentes. Folia subimbricata basi tantum vel contigua, ovata, versus fructificationem increscentia, basi lata cum caule conjuncta, circumcirca ciliato-dentata, sed cilia vel dentes in margine dorsali rariora, in ventrali versus basin longiora et densiora fiunt. Folia innovationum distantia et latitudinis ratione longiora, novellorum laxiorum mire polymorpha, apice plus minusve repanda. Textura disci folii tenuior; cellulae majores, sed incrassatio angularis levior, ut in foliis coctis et zinco bijodato tinctis punctum tantum violaceum vel zonam levissimam angularem violaceam videre liceat; nec dentes nec paries externus cellularum marginalium incrassati sunt. Amphigastria parva apice in plura cilia dissecta in caule apparent. Fructus in dichotomia vel ad speciem lateralis, superveniente innovatione sub foliis involucralibus orta; perianthium campanulatum compressum sesquilineam latum et lineam fere altum, basi propter calyptram (fructus mole semen sinapeos aequante) tumidum, ore rotundo bilabiato spinoso-ciliato; altero latere profundius fissum. In pluribus, quae dissecui, perianthiis basi alam brevem binis vel ternis ciliis longioribus vestitam inveni; in nonnullis non aderat.

Calyptra globosa, basi pistillis abortivis stipata. Capsula globosa. Pistilla in perianthio juniore 23 numeravi. Planta mascula desideratur.

Propius accedit haec ad *Plag. adiantoidem* et quae sunt similes, sed ciliorum longitudine, quae plantam siccam circa folia griseo nimbo circumdant et amphigastriis in ramis novellis conspicuis, distingui potest.

Tab. VIII. fg. 1. Plantae pars naturali magnitudine. fg. 2. perianthium $\frac{17}{1}$. auctum. fg. 3. folium involucrale. fg. 4. folium caulinum. fg. 5. caulis venter cum amphigastriis. (Omnia $\frac{17}{1}$. aucta.)

41. Plagiochila speciosa *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis erectis dichotomo-ramosis strictiusculis, foliis imbricatis oblongo-subovatis retrorsum in cristam nudam conniventibus, margine dorsali reflexo integerrimo oblique descendentibus, ventrali e basi nuda rectiusculo a medio aeque ac apice truncato serrato-dentatis, fructu in dichotomia vel ad speciem laterali, perianthio campanulato compresso, ala nulla, ore spinoso-dentato, foliis involucralibus circumcirca laciniato-dentatis.

Synops. Hepat. p. 643. n. 53. b.

Liebmann fandt denne Plante i Nærheden af Plantagen Hacienda de Mirador med Perianthier i Januar, og Hanplanten i Marts. (Hb. Liebm. n. 128 et 235 ♂, n. 387 ♀.)

Caules repentes intricati, rami adscendentes stricti, erecti, dichotomo-ramosi, 3—4 pollices longi. Folia imbricata oblongo-subovata, apice truncato vel rotundiusculo serrato-dentata, basi paullum dilatata in cristam nudam conniventia, margine ventrali rectiusculo aut repando, in novellis magis serrato-dentato, in ramo principali laxe dentato, margine dorsali reflexo integerrimo arcuata linea decurrente. Folia floralia margine ventrali magis serrata postremo in folia perichaetialia circumcirca laciniato-dentata abeunt; laciniae saepe duplicato-serratae. Color laete viridis; textura, qualis in plerisque Plagiochilis; maxime enim areolis 6-angularibus, tum 5-, 7-, et 8-angularibus componitur discus folii. Folia cocta cum liquore kali caustici et tincta zinco bijodato incrassationem angularem vulgarem cellularum apicem versus angustiorem, in basi folii fortiorem monstrant, et levi ictu membrana secundaria violacea a primaria solvi potest, ita ut e dirupta cellula, quae nunc sola membrana hyalina primaria constituitur, discus sexangularis angulis fortius tinctis, qui membranam secundariam cum incluso sacculo primordiali sistit, tamquam nucleus ejiciatur. Perianthium junius campanulatum, $2\frac{1}{4}$ lin. longum, $1\frac{1}{4}$ lin. latum, compressum, labiis spinoso-dentatis; ala in plerisque deest; tamen in unico perianthio inter decem, quae dissecui, ejusdem stirpis inveniebatur, apice bidentato. Levior monstrositas saepius occurrit; alae accretae

dentatae interne prope marginem ventralem interdum conspiciuntur; in uno exemplari duplex perianthium vidi; perianthium externum margine dorsali ad basin usque fissum; perianthium interius dorso aeque fissum fovebat torum pistillorum, et margine ventrali cum perianthio externo concretum erat. Planta mascula 6—8 inflorescentias in eodem ramo monstrabat; spicae ovales 12 paribus foliorum saccatorum apice dentato patulorum componuntur, quas 8—12 paria foliorum rite explanatorum sequuntur, quae altera inflorescentia 12 parium foliorum perigonalium excipit; itaque alternatione iterata mox contrahitur stirps, mox ad latitudinem 2 linearum et ultra dilatatur; in inflorescentia apicali antheridia viridia inveniebantur.

Proximae huic sunt: *Plag. serrata*, quae crista ventrali dentata et amphigastriis praesentibus, foliorum et perianthii forma diversa, *Plag. Guilleminiana*, cujus planta mascula tantum innotuit, foliis margine ventrali undulatis basique magis dilatatis, *Plag. hypnoides* et *plicata* amphigastriis praesentibus et perianthii forma differunt.

Tab. VIII. fg. 1. Perianthium $\frac{1}{1}^{7}$. auctum. fg. 2. folium involucrale. fg. 3. perianthium. fg. 4. folium florale. fg. 5. pars rami a dorso visa. fg. 6. folium rameum.

42. Plagiochila flavescens *Gottsche.*

Pl. caule intricato repente, ramis adscendentibus dichotome ramosis basi stoloniferis, foliis imbricatis late-ovatis vel (ut apparet) semicordatis-truncatis subtus in cristam interdum subdenticulatam conniventibus, margine ventrali e basi brevi decurrente inermi vel uno alterove denticulo subdenticulata arcuatim adscendente dentibus 8—10 vel paucioribus serrato-dentatis, dorsali incurviusculo reflexo decurrente integerrimis, apice rotundiusculo subtruncatove 3—6-dentatis, amphigastriis nullis, fructu . . .

Plag. Guilleminiana β flavescens Synops. Hep. p. 644. n. 54. β.

Liebmann fandt denne Plante i Skovene, som bedække Siderne af Cerro de Sempoaltepec, og i Districtet Chinantla (Hb. Liebm. n. 184 et 200 e. p.).

Rami e caule repente intricato adscendentes altitudine $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ pollic. in ramulos dichotomos abeunt, qui iterata bifurcatione et uno alterove ramo adjecto summitatem surculorum quasi fasciculatam efficiunt; basi stolones foliis minoribus vestitos radiculososque edunt, e quibus novi rami assurgunt, cum foliis $1\frac{3}{4}$ lin. lati, unde caespites tam intricati fiunt. Folia ovato-semicordata e basi paullum producta uno alterove denticulo armata arcuatim adscendentia in marginem ventralem serrato-dentatum, interdum versus angulum basalem magis inermem transeuntia; margine dorsali sinu latiore incurviuscula, reflexa, basi longius in caulem decurrentia, apice et sub apice truncato vel subrotundato dentata; folia colore flava, in aquam immersa hanc valde tingunt. Folia cocta et tincta incrassationem cellu-

larum angularem fortiorem monstrant; materia interjecta mox fit incrassatio lateralis, poris tantum relictis. Folia involucralia (in gemma florifera) circumcirca dentato-spinosa, excepta parte inferiore marginis dorsalis; in foliis floralibus sequentibus denticulatio tertiam partem fere marginis dorsalis ab apice invadit.

Differt nostra a *Plag. Guilleminiana* foliorum forma et maxime defectu amphigastriorum, quae in planta originali a Montagneo mihi data in basi cujusvis paris foliorum sat perspicua inveni. Lindenbergius nostram plantam a forma vulgari Raddiana foliis magis erectis, crista nonnumquam subdenticulata aliquantum recedere, sed vix specie differre, scripsit. E Monographia Plagiochilarum p. 152 non prorsus apparet, quibus exemplaribus in diagnosi Lindenbergius usus sit, et tabula eius 33, ubi in figura 3 folium basi ventrali nimis breviter decurrens depictum est, dubitationem auget; secundum locum priorem, quem tenet planta ex Hb. Raddiano a Savi data, forsan diagnosin ex hac desumsit, quamquam nomen Montagneanum retinuit; si autem *Candollea diffusa* Hb. Raddiani omnino congrua est cum *Plagiochila Guilleminiana* a Montagneo mihi communicata, Lindenbergius amphigastria in sua planta praetervidit. Montagne, qui plantam suam nominaverat nec dissecuerat, in Sylloge pag. 56. n. 152 diagnosin Lindenbergianam fideliter transscripsit; itaque sub hac specie forsan duae species diversae latent, quam dubitationem tamen solum Herbarium Lindenbergianum nunc Vindobonae asservatum solvere potest.

Tab. VII. fg. 1. Pars plantae naturali magnitudine. fg. 2. Pars rami a ventre visa $\frac{17}{1}$. aucta. fg. 3. folium caulinum a dorso visum.

43. Plagiochila Schiedeana *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus flexuosis apice fasciculato-ramosis, foliis subimbricatis distiche patentibus retroversis utrinque longe decurrentibus oblongis basi ventrali reflexis subcristatis, apice bi—3—4-dentato, margine ventrali pauci-serrato-dentato, dorsali sub apice plus minus reflexo, amphigastriis elongatis plurifidis laciniis lanceolato-filiformibus flexuosis, perianthio campanulato compresso non alato, ore dentato, foliis involucralibus majoribus margine ventrali dentibus majoribus armato sinuato-reflexis, dorsali sub apice serratis.

Jungermannia renitens Hb. Reg. Berolin. — Lindenbg. Monogr. Plagioch. p. 156. Mantissa Plag. Javanica ad obs. 1.

β. major. Statura majore. Sterilis.

Dr. Schiede fandt denne Art med Perianthier ved Jalapa (4500'). Leibold fandt Hanplanten og den større Varietet *β* uden Frugt sandsynligviis paa Hacienda Zacuapan (2500—3000').

Rami novelli folia breviora habent, margine ventrali medio ramo fortius, basin versus minus serrata, basi ventrali subreflexa; in ramis majoribus folia magis decurva, retroversa, ita ut caulis nudus a latere videatur, margine ventrali toto dentata, basin versus sinuata, apice subtruncata, plerumque quadridentata, accedentibus nonnullis dentibus (3—4) sub ipso apice in margine dorsali, utrinque longe decurrentia basique ventrali sinuato-subreflexa, unde crista ventralis superne visa serpentino ductu crispata apparet; basis dorsalis folii fere in tubum longum angustumque convolvitur inque caulem descendit, folio alteri approximata, utrinque caulem fuscum visibilem relinquens. Amphigastria irregularia plurifida, marginibus plus minusve dentatis, laciniis longioribus elongato-lanceolatis, interdum filiformibus. Perianthium junius primo hinc fissum semicirculare, dein campanulatum compressum, medio ventricoso-sulcatum, non alatum, labiis spinoso-dentatis rotundis.

Folia involucralia margine dorsali latius reflexa, maxime apicem versus, ventralem marginem sinuato-crispatum dentibus longioribus plus minusve incurvis armatum basi plerumque reflexum habent. Spica mascula in medio ramo (tres spicas in nonnullis ramis inveni) brevis e 5—9 paribus foliorum perigonialium componitur.

Differt a *Plagiochila plicata* α statura majore, foliis longioribus minus dentatis et angustioribus, a *Plag. plicata* β perianthio non alato et foliis longioribus, a *Plag. sinuata* perianthii et foliorum forma. Lindenberg in Monogr. Plagioch. p. 156 hanc nostram ad *Plag. Javanicam* refert, a qua tamen foliorum et amphigastriorum minorum forma, perianthio non alato et foliis floralibus margine ventrali (nec toto ambitu) denticulatis differt.

Tab. IX. fg. 1. Ramus magnitudine naturali. fg. 2. pars rami a latere visa $\frac{17}{1}$. aucta. fg. 3. pars rami fructiferi a dorso visa. fg. 4. folia caulina a caule soluta, a facie ventrali visa. fg. 5. amphigastria. fg. 6. perianthium. fg. 7. folium involucrale. fg. 8. folium subinvolucrale primum.

44. Plagiochila subcristata *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus innovatione iterata geniculato-flexuosis, foliis basi imbricatis patenti-divergentibus subhorizontalibus elongato-subovatis utrinque longe decurrentibus, margine ventrali e basi nuda patente subcristata subsinuoso recto serrato-dentatis, dorsali reflexo leviter arcuato integerrimis, apice truncato pluridentatis, amphigastriis parvis bifidis laciniis lanceolatis basi dentatis, fructu terminali vel laterali vel in dichotomia, perianthio obovato compresso ore spinoso-dentato, foliis involucralibus majoribus conformibus margine ventrali reflexo-sinuato spinosis, dorsali reflexo sub apice integerrimis.

Liebmann fandt denne Art i Skovene paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′ Høide) i Departementet Vera Cruz med Perianthier i Marts.

E caule in ligno putrido repente rami adscendunt, iteratis innovationibus $1\frac{1}{2}$ pollices longi, ramulis novellis ipsis rectiusculis 4—5 lin. longis, cum foliis expansis $1\frac{1}{3}$ lin. latis. Folia ramea $\frac{5}{6}$ lin. longa, parte latissima $\frac{1}{2}$ lin. et apice $\frac{1}{6}$ lin. lata, margine ventrali ab angulo vel rarius a medio 6—8 dentibus armata, apice 3—5-dentata, colore flavo-viridia. Incrassatio cellularum angularis fortior, versus basin et margines in lateralem transiens, relictis tamen poris lateralibus. Amphigastria minuta $\frac{1}{10}$ lin. lata, $\frac{1}{6}$ lin. longa. Innovatio extra perichaetium oboriens. Folia involucralia $1\frac{1}{3}$ lin. longa, $\frac{2}{3}$ lin. basi lata, interdum toto apice ad medium folii oblique reflexa; folia subinvolucralia 1 lin. longa, basi $\frac{1}{2}$ lin. lata. Perianthium $\frac{2}{3}$ lin. longum, ore $\frac{1}{2}$ lin. latum, in duobus exemplaribus ala carebat; perianthium tertium $\frac{5}{6}$ lin. longum et $\frac{2}{3}$ lin. latum, alam apice denticulatam habebat; quartum denique perianthium $1\frac{1}{4}$ lin. longum et ore $\frac{2}{3}$ lin. latum, ala latiore apice denticulata, basin versus in tubulum cum perianthio concreta praeditum erat.

A *Plag. disticha* differt foliis margine ventrali subundulatis evidentius cristatis et amphigastriorum praesentia, a *Plag. serrata* basi foliorum nuda, a *Plag. Schiedeana* et *plicatae variet. α* differt foliis longioribus, planis (nec retroversis) apice magis dentatis, statu sicco aliter configuratis.

Tab. X. fg. 1. Perianthium auctum $\frac{17}{1}$. fg. 2. Perianthium, cujus ala in tubulum basin versus concreta erat. fg. 3. labium perianthii. fg. 4. folium involucrale. fg. 5. folium subinvolucrale primum. fg. 6. pars caulis a ventre visa. fg. 7. 8. folia caulina a dorso visa. fg. 9. 10. folia caulina a ventre visa. fg. 11. amphigastrium.

45. Plagiochila sinuata *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus apice dichotome fasciculato-ramosis, foliis imbricatis subhorizontalibus patenti-divergentibus elongato-ovatis utrinque decurrentibus subtus subcristatis, margine ventrali e basi dentata reflexa vel sinuoso-patente subcristata adscendente sinuato aeque ac apice truncato serrato-dentatis, dorsali versus basin subarcuato reflexo integerrimis, amphigastriis nullis, fructu terminali lateralique, perianthio obovato campanulatove compresso subalato, ala angustissima inermi, ore oblique rotundato ciliato-spinoso, foliis involucralibus paullo majoribus apice patentissimo-reflexis, margine ventrali aeque ac foliis floralibus insequentibus dentibus spinosis armatis, dorsali late reflexis.

Denne Art blev funden af Leibold, sandsynligviis i Nærheden af Plantagen Zacuapan (2500—3000′) i Departementet Vera Cruz, 5 Leguas fra S. Antonio de Huatusco.

Unicum exemplar ramos adscendentes pollicares fuscos, apice dichotome divisos fasciculatim dispositos habet, cum foliis $1\frac{2}{3}$ lin. latos. Folia $1\frac{1}{6}$ lin. longa, prope basin, qua

latissima sunt, $\frac{2}{3}$—$\frac{5}{6}$ lin. explent, dum basis ipsa, qua cauli adnata sunt, $\frac{1}{2}$ lin. explet, apice $\frac{1}{5}$ lin. lata, margine ventrali sinuata, ramea basi ventrali reflexa, ramulorum angulo ventrali et basi sinuoso-patentia; crista basibus alternantibus composita, parum elevata sed caulem obvelans. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta incrassationem cellularum angularem monstrant, quae versus basin et marginem transit in limbum parietalem superficialem, poris in medio pariete interjectis. Perianthium 1 lin. longum, basi contracta $\frac{1}{3}$ lin., ore oblique rotundato $\frac{2}{3}$ lin. latum; ala limbus est angustissimus, ut forsan in aliis exemplaribus omnino deesse possit.

Planta mascula desideratur.

Differt a *Plag. hypnoide* amphigastriorum defectu et foliorum forma, a *Plag. Owaihiensi*, foliorum forma simillima, foliis longioribus, a *Plag. subcristata* foliis basi ventrali dentatis, a *Plag. Schiedeana* denique defectu amphigastriorum et foliorum basi dentata.

Tab. IX. fg. 1. Perianthium auctum $\frac{17}{1}$. fg. 2. folium involucrale. fg. 3. folium subinvolucrale primum. fg. 4. pars caulis a ventre visa. fg. 5. 6. 7. 8. folia caulina a ventre visa. fg. 9. 10. folia ramea a ventre visa.

46. Plagiochila plicata *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus strictiusculis dichotomis, ramulis fasciculatis subflexuosis, foliis imbricatis patenti-divergentibus semiovatis margine dorsali reflexis integerrimis basi plica valde convexa longe decurrentibus, ventrali basi integerrimis subcristatis (subundulatis in β) toto vel a medio ad apicem parce serrato-dentatis, apice angustatis acutis vel subtruncatis inaequaliter bi-tri-pluridentatis, amphigastriis parvis bi- vel plurifidis, laciniis lanceolato-ciliiformibus, fructu subterminali, perianthio obovato subtetragono margine ad apicem compresso, ore obliquo subrotundove inciso dentato.

Synops. Hepat. p. 644. n. 54. b.

β, foliis subundulatis, margine ventrali reflexis ad apicem tantum serrato-dentatis, perianthio ala denticulata praedito.

Liebmann fandt begge Varieteter paa Plantagen Hacienda de Mirador i Marts (Hb. Liebm. n. 163 et 302 e. p.).

Planta sesqui-bipollicaris et longior. Folia, quum sicca sunt, contracta, fuscescentia, 1 lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. lata, apice tantum $\frac{1}{6}$ lin. habent, in ramo primario basibus alternantibus in cristam conniventia nudam vel rarius dente uno alterove instructam, in varietate α toto margine ventrali, in varietate β a medio fere ad apicem dentata. Folia cocta cum liquore kali caustici et zinco bijodato tincta vulgarem incrassationem angularem, subinde in parietalem transeuntem interjectis maculis albis in angulis monstrant. Amphigastria in utraque

varietate inter bases ventrales foliorum omnium apparent, et fere $\frac{1}{6}$ lineae partem, qua parte latissima, lata sunt; usque ad apices dentium fere $\frac{1}{3}$ lineae partem longa sunt. Fructus in ramulis terminalis vel innovatione utrinque accedente dichotomiae impositus. Folia involucralia conformia sed majora, margine ventrali sinuato-reflexa, longius dentato-ciliata, erecta, adpressa, apice patula. Perianthium in α non vel anguste alatum, in β ala denticulata praeditum, 1 lin. longum, ore $\frac{3}{5}$ lin. latum, sectione transversa propter basin ventricosam subquadrangulum. In uno exemplari (β) folium impar, quasi involucrale intimum, circumcirca dentatum aliterque formatum inveni.

Differt a *Plagiochila hypnoide* statura minore, crista minus distincta subintegerrima, et amphigastriis majoribus, a *Plag. Guillemiana* foliorum forma et directione. *Plag. serrata*, quoad perianthium simillima, foliis paullo longioribus, crista ciliata et margine ventrali reliquo parce serrato distinguitur.

Tab. IX. Pl. plicata α. fg. 1. Perianthium $\frac{17}{1}$. auctum. fg. 2. 3. folia involucralia. fg. 4. fol. subinvolucrale primum. fg. 5. Ramus a latere visus auctus. fg. 6. pars caulis a dorso visa. fg. 7. folium caulinum a ventre visum. fg. 8. amphigastria.

Pl. plicata β. fg. 1. Perianthium folio accessorio accreto monstrosum $\frac{17}{1}$. auctum. fg. 2. Idem perianthium dissectum; in fundo conspicitur torus pistillorum. fg. 3. Aliud perianthium. fg. 4. Aliud perianthium ala interna praeditum. fg. 5. folium accessorium perichaetiale intimum. fg. 6. folia involucralia. fg. 7. pars caulis a dorso visa. fg. 8. pars caulis a ventre visa. fg. 9. 10. 11. folia a caule soluta a ventre visa. fg. 12. amphigastria.

47. Plagiochila punctualis *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus strictiusculis subsimplicibus, foliis arcte imbricatis elongato-ovatis utrinque decurrentibus subtus cristatis, margine ventrali e basi subintegerrima erecto-patula vel subreflexa adscendente subrecto aeque atque apice angustato subtruncatoque serrato-dentatis, dorsali ad medium reflexo subarcuato integerrimis, amphigastriis parvis bifidis laciniis lanceolatis extus dentatis, fructu terminali in ramulo laterali, perianthio oblongo compresso alato (ala subintegerrima) ore spinuloso-denticulato, foliis involucralibus margine dorsali denticulatis, ventrali reflexo-sinuoso spinoso-dentatis.

Liebmann fandt denne Art i Departementet Vera Cruz imellem Totutla og Huatusco i Omegnen af Hacienda de Mirador ved Dos Puentes (4000′) i August med Frugt. Hb. Liebm. n. 477 ex parte.

Rami $\frac{3}{4}$ pollicis partes longi, erecti, cum foliis 2 lin. lati, simplices, innovationem fructificantem protrudentes, e caule folioso subrecto repenteque adsurgentes. Folia ovata,

viridia, 1—1$\frac{1}{6}$ lin. longa, basi adnata $\frac{1}{2}$ lin., medio $\frac{1}{2}$ lin. et apice $\frac{1}{4}$ lin. lata; apice variabili 3—4—5-dentata, truncata, in sicco apicem versus subconvoluta, igitur apice distantia, humecta arcte imbricata. In foliis coctis et tinctis textura vulgaris; incrassatio cellularum angularis fortior, denique parietalis, poris tamen relictis; in cellulis marginalibus incrassatio fortior et prior. Amphigastria $\frac{1}{4}$ lin. longa, basi $\frac{1}{15}$ lin. lata. Perianthium adultum 1$\frac{1}{6}$—1$\frac{1}{3}$ lin. longum, ore subtruncato $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ lin. latum semiemersum; capsula ovalis, pedunculo sesquilineari insidens, vix e perianthio dirupto prominens. Folia involucralia 1$\frac{1}{6}$ lin. longa, $\frac{2}{3}$ lin. lata, ad medium perianthium adscendentia, plerumque margine dorsali serrato-denticulata sunt, interdum tamen alterum jam hac parte integerrimum; folia subinvolucralia prima aeque ac paria insequentia rami fructiferi marginem dorsalem integerrimum habent.

Differt a *Plagiochila hypnoide* proxima foliis apice angustioribus minusque dentatis.

Tab. X. fg. 1. Perianthium $\frac{7}{1}$. auctum. fg. 2. 3. folia involucralia. fg. 4. folium subinvolucrale primum. fg. 5. pars caulis a ventre visa. fg. 6. 7. 8. folia caulina. fg. 9. amphigastria.

48. Plagiochila hypnoides *Lindbg.*

Pl. caule repente, ramis suberectis flexuosis dichotomis apice fasciculatis, foliis imbricatis patenti-divergentibus semicordatis oblongo-lanceolatis obtusis retrorsum conniventibus, margine dorsali reflexis integerrimis longissime decurrentibus, ventrali (basi late reflexa) toto et apice dentato-serratis subundulatis subtus in cristam dentatam conniventibus, amphigastriis minutis bi-quadrifidis in quoque foliorum pari obviis, fructu mox laterali, perianthio subrotundo-obovato margine antico alato (ala apice denticulata) ore hinc fisso dentato-spinuloso.

Lindenbg. Monogr. Plagioch. p. 37. n. 19. t. 7. — Synops. Hepat. p. 45. n. 55.

Dr. Schiede fandt denne Plante i Nærheden af Jalapa (4500′).

49. Plagiochila affinis *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis erectis dichotomis ramulis fasciculatis, foliis imbricatis subovatis obtusis patentibus longe decurrentibus, margine dorsali reflexis integerrimis ad apicem planis subdenticulatis, ventrali e basi dentata cristata interdum reflexa apiceque dentato-spinosis (amphigastriis hinc inde rarissimis), fructu terminali, perianthio obovato-tetragono margine compresso anguste alato, ala subintegerrima, ore oblique truncato inciso-ciliato, foliis involucralibus erectis oblongo-linearibus margine dorsali latius reflexo-convolutis subdentatis, ventrali rectiusculo longius ciliatis.

Synops. Hepat. p. 645. n. 56. b.

Liebmann fandt denne Plante i Departementet Vera Cruz i Nærheden af Hacienda de Jovo (1800—2000′) med Perianthier, og Hanplanten i Marts, sammenvoxende med andre Levermosser. (Hb. Liebm. n. 558 et 542 e. p.).

Caulis repens; rami erecti basi indivisi, tum iterato-dichotomi, interdum subflexuosi, ramis fasciculatis. Folia subovata, decurrentia, $\frac{5}{6}$—$1\frac{1}{3}$ lin. longa, basi $\frac{2}{3}$—$1\frac{1}{6}$ lin. et apice $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ lin. lata, margine dorsali ad $\frac{2}{3}$ longitudinis reflexa, integerrima, sub apice saepe uno alterove dente armata, apice plana, rotundata, aeque ac margine ventrali spinuloso-dentata, basi subtus in cristam dentatam conniventia. Textura folii vulgaris; folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta cellulas monstrant angulorum incrassatione 5—6—7—8-punctatas, quae tamen incrassatio versus marginem folii interdum tenui limbo totam cellulam circumdat; nec dentes nec exterior cellularum marginalium paries incrassati sunt. Amphigastria hinc inde sparsa, rarissima, nec ad quodque foliorum par praesentia ut in *Plagiochila hypnoide*. Fructus in ramulis terminalis; perianthium junius campanulatum, compressum, 1 lin. longum, ore obliquo $\frac{5}{6}$—1 lin. latum; perianthium magis adultum ovatum, medio inflatum, sectione transversa tetragonum angulis compressum, $1\frac{2}{3}$ lin. longum, ore $\frac{5}{6}$—1 lin. latum; ore truncatum, interdum sinuatum, inaequaliter dentato-ciliatum. Ala aut nulla aut angusta, integerrima vel subdentata. Folia involucralia erecta, sublinearia, $1\frac{1}{6}$—$1\frac{1}{2}$ lin. longa, basi $\frac{2}{3}$ lin., apice $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ lin. lata, margine dorsali praesertim ad apicem versus latius convoluta, subdentata, margine ventrali longius ciliata. Spicae masculae ovatae, caulem ex apice continuatum cingentes; folia perigonialia (8—12 paria) basi ventricosa caulem amplexantia, apice reflexa, spinoso-dentata, intima minora ovata acuta erecta integerrima, in gremio duo antheridia pedicello aequilongo fulta foventia.

Pluribus speciebus valde affinis, sed ab omnibus tamen, ut videtur, distincta. Omnium proxima est *Plag. hypnoides*, etiam habitu satis accedens, sed differt amphigastriis quamquam parvis et hucusque semper praetervisis ubique praesentibus, foliorumque involucralium forma magis ovata margineque ventrali minus longe dentato. *Plag. speciosa* et *Guilleminiana* foliis margine ventrali parce dentatis cristaque calva differunt; *Plag. serrata* foliis longioribus brevius et parce dentatis bene distinguitur; *Plagiochila Owaihiensis* denique ventrali margine foliorum subsinuoso, apice angustiore et denticulatione diversa videtur.

Tab. VIII. fg. 1. Perianthium $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 2. labium perianthii. fg. 3. folium involucrale. fg. 4. folium florale. fg. 5. pars rami a ventre visa. fg. 6. 7. folia soluta.

50. Plagiochila connata *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis suberectis apice iterato-dichotomis subfasciculatis, foliis imbricatis sursum subadscendentibus elongato-ovatis patentibus utrinque longe decurrentibus, margine dorsali reflexis integerrimis, ventrali basi in cristam conniventibus dentato-spinosam (profundiusque caudatim descendentem) reliquo margine subdentatis, apice emarginato-bi-tri-dentatis, amphigastriis parvis bi-plurifidis toto margine ciliato-dentatis, perianthio obovato compresso alato, ala angusta dentata, ore subcontracto, labiis sinuose reflexis ciliato-dentatis, foliis involucralibus magis ovatis fortius dentatis.

Synops. Hepat. p. 645. n. 58. b.

Plagiochila cristata Lindenbg. Monogr. Plag. p. 157. n. 17. (quoad exemplaria Mexicana leg. Dr. Miquel).

Var. *β minor.*

Liebmann samlede denne Plante i de dybe Skove i Omegnen af Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) med Perianthier og Antheridier (Hb. Liebm. n. 212 ♂, n. 178 et 128 e. p. ♀); den fandtes ligeledes ved Jalapa (4500′) af Dr. Schiede, og sandsynligviis paa Plantagen Zacuapan af Leibold.

Caulis repens flexuosus; rami erecti vel adscendentes, 2—4-pollicares, basi indivisi, apice dichotomi, ramulis saepe fasciculatis. Folia imbricata, sursum adscendentia, quum sicca sunt, apice contracta, distiche patentia, elongato-ovata, margine dorsali reflexa integerrima basi sinu magno longe decurrentia, ventrali basi dilatata in cristam conniventia, quae profundius caudatim in caulem decurrit et hac parte aeque dentata reflexa esse solet nec nisi foliis a caule solutis apparet; crista ventralis dentata spinosa, dentibus subuncinatis, reliquo margine folia plus minusve dentata (rarius subintegerrima), apice truncato-emarginata vel inaequaliter bi-tridentata. Folia majora (var. *α*) $1\frac{5}{6}$ lin. longa, basi $1\frac{2}{3}$ lin. lata (pars cauli adnata 1 lin. paullo excedit), medio fere $\frac{1}{2}$ lin. lata, dum apice $\frac{1}{4}$ lin. explent; folia minora (var. *β*) 1 lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. medio et $\frac{1}{6}$ lin. apice lata sunt. Textura vulgaris; incrassatio cellularum initio angularis, denique parietalis; in foliis gemmae terminalis omnes gradus incrassationis cellulae splendide monstrant; in intimis incrassatio nulla; ne trigona intercalaria hyalina quidem in minimis conspiciuntur.

Amphigastria parva, $\frac{1}{6}$ lin. lata, $\frac{1}{6}$ lin. longa, bifida (laciniis toto margine ciliatis) vel plurifida, semper praesentia. Fructus initio terminalis, sed innovationibus sub illo nascentibus denique vel lateralis apparet, vel dichotomiae impositus est. Folia involucralia majora, basi latiora, 2 lin. longa, $1\frac{1}{3}$ lin. basi et apice $\frac{1}{4}$ lin. lata in var. *α*; ($1\frac{1}{2}$ lin. longa et $\frac{5}{6}$ lin. lata in *β*), arctius longiusque toto ambitu dentato-spinosa, dentibus marginis dorsalis vero rarioribus minoribusque; interdum, praesertim in var. *α*, margine dorsali longius concreta erant, unde nomen speciei hausi. Perianthium in *α* 2 lin. longum, ore $\frac{5}{6}$ lin. latum, dum

in medio $1\frac{1}{6}$ lin. efficit; in var. β $1\frac{1}{2}$ lin. longum, et ore sinuato $\frac{5}{6}$ latum; ovatum, vel obovatum, basi inflatum, ad apicem compressum, ore subtruncato ciliato-dentatum alatum, ala angusta dentata. Monstrositates interdum occurrunt; lamina interna dentata perianthio accreta saepius inventa; in alio perianthio lamina (sive malis, folium involucrale intimum) dentata externa tota longitudine adnata erat. Spicae masculae caulem interrupte cingentes; folia perigonialia ovato-triangularia, basi inflata caulem amplectentia, erecta, apice patula, acuta, subintegerrima et serrato-denticulata apice vel indivisa vel emarginato-bidentata.

Affines huic sunt *Plag. serrata*, *cristata*, *arcuata* et *bicornis*, sed foliorum forma et denticulatione bene distingui possunt.

Tab. VIII. var. *α major*. fg. 1. Perianthium $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 2. labium perianthii. fg. 3. folium involucrale. fg. 4. amphigastrium involucrale. fg. 5. folium caulinum a ventre visum. fg. 6. folium caulinum a dorso visum cum amphigastrio. fg. 7. amphigastria.

Var. *β minor*. fg. 1. Perianthium $\frac{17}{1}$ auctum cum foliolo externe accreto. fg. 2. perianthium cum lamina interne et altera externe accreta. fg. 3. perianthii pars ad alam monstrandam. fg. 4. perianthium adultum cum lamina interne accreta. fg. 5. lamina illa accreta interne soluta. fg. 6. folium involucrale. fg. 7. 8. 9. folia caulina basi ventrali varia. fg. 10. amphigastrium.

51. Plagiochila porelloides *Lindbg.*

Pl. caule diviso radicante, ramis adscendentibus parce divisis, foliis subimbricatis convexo-gibbis ovato-rotundis integerrimis margine utroque reflexiusculis (floralibus parce denticulatis majoribus), amphigastriis bifidis laciniis lanceolato-subulatis elongatis interdum obsoletis, fructu terminali, perianthio oblongo-ovato, ore compresso rotundiusculo denticulato.

Lindenb. Monogr. Plagiochil. p. 61. n. 36. tab. 12. — Synops. Hepat. p. 48 et 645. n. 64.

Liebmann fandt denne Plante paa Vulkanen Orizaba i en Høide af 10,000 Fod i September med Perianthier. (Hb. Liebm. n. 491. e. p.)

Stirps 2-pollicaris. Folia floralia quatuor, margine ventrali parce denticulata; inferiora margine dorsali reflexo subintegerrima; superiora vel folia involucralia proprie sic dicta utroque margine parce denticulata. Sub hisce foliis altero vel utroque latere innovatio oritur. Folia caulina $\frac{5}{6}$ lin. longa et $\frac{4}{5}$ lin. lata margine integerrima; textura vulgaris, constat enim discus folii plerumque ex areolis 6-angularibus, quibus 5-, 7- et 8-angulares intermixtae sunt. Incrassatio angularis fortior, ita ut saccus primordialis 6-brachiatus fiat;

saepe interjectà massâ incrassatio tamen parietem invadit. Perianthium $1\frac{1}{4}$ lin. longum, $\frac{2}{3}$ lin. latum, basi obconicum, ore compresso denticulatum, ala nulla.

Observ. Amphigastria in Synopsi nostra Hepaticarum aeque atque in Lindenbergii Plag. Monographia praetervisa sunt, quamquam exemplaria illa, quibus beatus Lindenbergius usus est, e Novo Eboraco a Torrey missa et Neesii autographo inscripta, amphigastriis praedita sunt.

52. Plagiochila asplenioides *Montagn. et Nees.*

Pl. caule repente flagellifero, ramis erectis vel adscendentibus vage ramosis, foliis subimbricatis oblique patentibus decurvis obovato-rotundatis integerrimis denticulatisque margine dorsali reflexo, fructu terminali, perianthio oblongo apice dilatato compressoque curvo involucrum multo superante ore truncato dentato-ciliato.

Lindenbg. Monographia Plagioch. p. 110. n. 68. t. 23. — Synops. Hepat. p. 49. n. 67.

β, *confertior*, magis ramosa, foliis imbricatis ovato-oblongis deflexiusculis denticulatis subintegerrimisque.

γ, *minor*, foliis erecto-patulis arcte imbricatis nonnullis margine dorsali valde reflexis subsecundis, superioribus denticulatis inferioribus integerrimis, perianthio oblongo apice minus dilatato.

Iblandt mexikanske Mosser fandtes den af Hampe. (In Hb. Hampeano et Neesiano.)

Foliorum discus componitur areolis sexangularibus, intermixtis quinquangularibus, heptagonis et octangularibus; incrassatio angularis, rarius parietalis; cellulae a latere visae, si zinco bijodato tinctae sunt, interstitia parietalia hyalina — scilicet poros — inter lora violacea descendentia monstrant.

53. Plagiochila anomala *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis flexuosis adscendentibus subsimplicibus, foliis ovatis vel ovato-lanceolatis distichis imbricatis integerrimis, apice oblique truncatis sinuoso-repandis, margine dorsali oblique descendente longeque decurrente, ventrali rotundiusculo, perianthio . . . .; spica mascula in medio ramo; foliis perigonialibus saccatis ceteroquin conformibus, aeque magnis.

Synops. Hepat. p. 646. n. 65. b.

Liebmann fandt denne Plante i Skovene omkring St. Jago Amatlan (6000') i Depar-

tementet Oajaca og i de dybe Urskove, som bedække Siderne af Cerro de Sempoaltepec i Juni og Juli uden Frugt. (Hb. Liebm. n. 155 et 287. e. p.)

Crescit in caespitibus sibi incumbentibus. Rami elongati, 2—4 pollices longi, simplices vel inordinate pauciramosi, radiculis sub foliorum basi orientibus sibi irrepentes. Folia ovata vel ovato-lanceolata, apice deflexo apiculata vel repanda vel oblique truncata, ut, sinuositate quadam accedente, interdum bidentata videantur; margo dorsalis oblique levi curvatura longe in caulem descendit et in nonnullis foliis sub apice denticulo instructus est, ventralis linea paullo curvata in dentem apicularem abit; bases foliorum in dorso et in ventre subcontiguae; sub foliis radiculae albidae rariores conspiciuntur. Color lurido-flavus, imo rubicundus, apicibus flavo-virescens. Textura foliorum fere ut in *Jg. porphyroleuca* et *Taylori;* cellulae angulis valide incrassatae observatori famosas illas cellulas intercalares auctorum depingunt, sed si folia cum liquore kali caustici coquuntur et, postquam tincta sunt zinco bijodato, ictu levi in cellulas singulas solvuntur, facile videas, unamquamque cellulam angulos conice protrudere subhyalinos, quibus ternae (vel rarius quaternae) inter se cohaereant, brachio sacculi primordialis in sinu interangulari subprominente. In foliis junioribus incrassatio levior angularis punctiformis, sed jam adest macula alba triangularis minor; in foliis gemmae nascentibus nulla macula intercalaris conspicitur, et incrassatio tantum cognoscitur punctis sex angularibus.

Planta mascula spicis 3 lineas longis in medio ramo gaudet; folia perigonialia conformia, aeque magna, basi saccata, in axilla fovent torum antheriferum, binis ternisve antheridiis inter paraphyses minores (si ita nominare velis illas columellas tribus plerumque cellulis sibi impositis confectas, antheridiorum pedicello multo minores, quae saepissime in antheridiorum vicinia deprehenduntur) pedicello aeque longo suffultis ornatum.

Cum nulla Plagiochilarum specie cognita ex nostra sententia confundenda, sed foliorum forma, si apicem excipias, cum *Pl. amplexifolia* comparanda, cujus discus folii longe aliam texturam habet et cellulis parietibus leviter incrassatis nec stellatis componitur. *Plag. approximata* distinguitur foliis brevioribus subrotundis obtusis diverseque textis.

Tab. VII. fg. 1. Plantae pars magnitudine naturali. fg. 2. pars rami a dorso visa $\frac{17}{1}$ aucta. fg. 3. folia a caule soluta a ventre visa.

54. Plagiochila alternans *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule divaricato ramoso, ramis patentibus strictis elongatis apice microphyllis interdum radicantibus, foliis ovalibus distantibus stricte alternantibus basi cuneata, margine ventrali arcuato toto apiceque ipso et sub apice spinuloso-dentato, dorsali leviter reflexo (hac parte integerrima) paullo decurrente, perianthio . . . .

Synops. Hepat. p. 648. n. 69. d.

Liebmann fandt denne Plante i de fugtige Bjergskove omkring Tonaguia i Distrietet Villa alta i det østlige Oajaca i en Høide af 4000—5000 Fod. (Hb. Liebm. n. 296).

Caulis pars foliati, ubi decumbebat, strato subjacenti affixa radicellis minutis protrusis, rhizomatis vice fungebatur. Rami geniculati vel flexuosi, vel saepius stricti, divaricati, ad 5 pollices longi, apice decrescentes, foliis minoribus vestiti, interdum radicantes et innovantes. Folia stricte alternantia, disticha, ovato-rotunda vel brevi-ovalia, $1\frac{1}{6}$—$1\frac{1}{3}$ lin. longa, 1 lin. lata, ita distantia, ut ramus fere *Mnii cuspidati* flagello similis sit; basis cuneata folii altitudinem dimidiam fere aequat; margo ventralis arcuatus in apicem rotundum transit, margo dorsalis paululum reflexus, unde lineâ curvâ in caulem descendit.

Folium toto circuitu dentatum, sed in parte reflexa integerrimum, a dorso gibbum, a ventre concavius est et madefactum lente siccescit; folia minora ramuli supremi longiora, obovato-cuneata sunt. Textura folii qualis in plerisque Plagiochilis; discus folii enim componitur cellulis 5-, 6-, 7- et 8-angularibus; incrassatio angularis fere nulla, dum in cellulis marginalibus ac in dentibus omnes parietes incrassati sunt. Inflorescentia mascula et feminea desideratur. Habitu a reliquis Plagiochilis foliis tam stricte alternantibus recedit; tamen ex longinquo comparari possit cum *Plag. Columbica Gottsche*, quae foliis longioribus apice rotundato tantum dentatis (nec toto margine ventrali) bene distinguitur.

Tab. VII. fg. 1. Plantae pars naturali magnitudine. fg. 2. pars rami a dorso visa, $\frac{17}{1}$ aucta.

55. Plagiochila stolonifera *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus flexuosis dichotome divisis stoloniferis, foliis confertis subverticalibus ovato-rotundis convexis obtusis patentibus, margine dorsali reflexis integerrimis, ventrali rotundatis aeque atque apice subrepando-dentatis (innovationum foliis ovatis obovato-cuneatisve bi-trispinosis), perianthio (juniori) campanulato compresso ore laciniato-dentato, foliis involucralibus majoribus subconformibns validius dentatis margineque dorsali latius reflexis et 2—5 dentibus armatis.

Synops. Hepat. p. 655. n. 83. d.

Liebmann fandt denne Plante i de tætte Bjergskove, som bedække Siderne af Cerro de Sempoaltepec, i Juni. (Hb. Liebm. n. 184 et 195 e. p.)

Planta sesqui-bipollicaris. Rami adscendentes, flexuosi dichotome semel pluriesve divisi, ramuli utroque latere stolones emittentes multos initio breves nudos, deinde foliis vestitos pinnatim dispositos vel fasciculatos. Folia ramorum et ramulorum principalium

conferta (superiora magis distantia) subverticalia, ovato-rotunda, paullum obliqua, convexa, deflexiuscula, obtusa, patentia, margine dorsali late reflexa plica valde convexa, brevi spatio decurrentia, integerrima, ventrali arcuato aeque atque apice oblique truncato rotundatove repando-dentata. Folia $\frac{2}{3}$—$\frac{5}{6}$ lin. longa, $\frac{3}{5}$—$\frac{2}{3}$ lin. lata, apice coarctato $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{4}$ lin. lata. Innovationum folia infima et juniora minuta, subovata, reflexa, bi-tri-plurispinosa, superiora et adulta ovata, obovata, basi saepe cuneata, margine dorsali recto angustius reflexa, saepe acuta, ventrali minus arcuata, nonnulla basi subreflexa.

Textura foliorum vulgaris; areolae minutae versus basin folii longiores, angulis incrassatis; folia cocta et zinco bijodato tincta marginem hyalinum et figuram crenulato-stellularem monstrant; in cellulis basalibus saccus primordialis elongatus brachio uno alterove obliterato. Flagella initio bilinearia nuda, postea foliis vestita, vel novos caules praebentia.

Fructificationis gemmam tantummodo vidi. Perianthium junius campanulatum compressum, labiis laciniato-dentatis, adhuc latebat in foliis involucralibus, quae fere eandem formam ac caulina habent, sed paullo majora, $\frac{5}{6}$ lin. longa, $\frac{2}{3}$ lin. lata, validius dentata, et margine dorsali $\frac{1}{10}$ lin. latitudine reflexa parce dentata sunt.

Propinqua *Plagiochilae sarmentosae*, quae tamen statura est minore, et folia habet breviora subrotunda magis reflexa arctius grossiusque serrato-dentata, margine dorsali ad medium fere armata flagellaque longiora rariora e caule provenientia. *Plag. deltoidea* foliorum forma accedens, est multo major foliisque instructa arcte imbricatis; *Plagiochila Bahiensis* denique est laxior, simplicior, foliisque differt magis rotundatis argute dentatis.

Tab. XI. fg. 1. Perianthium junius cum folio involucrali $\frac{7}{1}$ auct. fg. 2. aliud perianthium (junius). fg. 3. 4. folia involucralia. fg. 5. pars caulis a ventre visa. fg. 6. pars caulis a dorso visa. fg. 7. 8. 9. 10. folia caulina a ventre visa.

56. Plagiochila supina *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus brevibus, foliis adproximatis ovatis patenti-divergentibus retroversis, margine ventrali e basi contracta dentata interdum reflexa toto aeque atque apice oblique truncato dentato-serratis, dorsali latius recurvo vel in novellis basin versus reflexo integerrimis (parte apicali interdum uno alterove dente armata excepta), fructu . . . .

b. *cirrhosa*, cirrhos nudos apice interdum foliosos edens.

Iblandt andre Hepaticae fandtes faa Exemplarer uden Fructification; de bleve samlede i Skoven omkring Hacienda de Mirador. (Hb. Liebm. n. 22 et 38. ex parte.)

Plantae unipollicares, parcius ramosae, sed cirrhos nudos hic inde e latere caulis ad foliorum axillas emittentes, (qui cirrhi interdum ex axilla cujusvis folii utriusque lateris prorepunt et plantam fere capillatam efficiunt), apice quoque in cirrhos nudos fasciculatos terminatae. Cirrhi, radicellarum expertes, apice conico nudo vel in gemmam foliosam terminantur. Folia caulina $\frac{1}{2}$ lin. longa, $\frac{1}{3}$ lin. lata, brevi-ovata, retroversa, ut stirps a dorso visa nihil nisi minorem foliorum partem recurvam monstret. Folia cum liquore kalico cocta et zinco bijodato tincta intra membranam secundariam incrassationem angularem fortiorem, sed tamen in parietalem totalem non transeuntem monstrant. Gemmula foliorum terminalis cellularum incrassationem a primo gradu usque ad perfectum statum sequi permittit.

A *Plag. Bahiensi*, cujus plantae exemplaria non habeo, foliorum forma, ut videtur, differt.

Tab. XII. fg. 1. Pars caulis a ventre visa, $\frac{17}{1}$ aucta. fg. 2. pars caulis a dorso visa. fg. 3—9. folia caulina.

57. Plagiochila frausa *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus apice fasciculatis strictiusculis, foliis dissitiusculis vel subimbricatis ovatis retroversis, margine ventrali e basi subnuda (in *α*) adscendente arcuato denticulato, dorsali angustissime reflexo integerrimo basin versus sinuato longius decurrente, apice truncato rotundatove 2—5-dentato, perianthio ovato elongato ala angusta fere invisibili, vel interdum latiore nuda, labiis rotundis dentatis, foliis involucralibus conformibus majoribus margine dorsali ad medium fere dentatis; spica mascula terminali e 10 paribus foliorum perigonialium apice 3—4-dentatorum composita.

β. arguta, perianthii ore et foliis argutius spinosiusque dentatis.

Liebmann samlede faa Exemplarer af denne Art iblandt andre Hepaticae i de dybe Bjergskove, som beklæde Siderne af Cerro de Sempoaltepec (9000′). (Hb. Liebm. n. 196 et 203 ex parte.)

Rami bipollicares et ultra, cum foliis $1\frac{1}{6}$ lin. lati; folia erecto-patentia, convexa, $\frac{2}{3}$ lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. lata; margo dorsalis $1\frac{1}{6}$ lin. longus, interdum versus apicem nonnullos dentes habens. Color foliorum viridi-flavescens; in cellulis incrassatio angularis adest, interdum totum parietem invadens; in areolis marginalibus incrassatio fere nulla vel alterius lateris; areolae foliorum minores quam in *Plagiochila heteromalla* legitima, quacum antea conjunximus. Perianthium $1\frac{1}{2}$ lin. longum, ore rotundato sinuoso $\frac{5}{6}$ lin. latum, alam nullam

vel inconspicuam habet; rarius et casu fortuito ala subintegerrima invenitur, qualem in tabula nostra depinximus. Folia involucralia 1 lin. longa et $\frac{5}{6}$ lin. lata sunt.

Varietas β folia subimbricata habet, serrato-dentata, et spinosiora quam var. α; folia caulina 1 lin. longa, basi 1 lin. lata sunt, apice $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ lin. Perianthium $1\frac{1}{6}$ lin. longum, ore 1 lin. latum; folia involucralia 1 lin. longa, parte latissima $\frac{2}{3}$ lin. explent.

Plagiochila heteromalla perianthio elongato cylindrico ore dentibus angustioribus armato differt; planta sterilis aegrius distinguitur; folia tamen latiora sunt et margo ventralis magis arcuatus est quam in *Plag. frausa*. A *Plag. renitente*, cujus folia fere aequat, margine dorsali nudo nec serrato-dentato differt.

Tab. XII. Plag. frausa α. fg. 1. Perianthium (alatum) $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 2. folium involucrale. fg. 3. pars caulis a ventre visa. fg. 4. 5. 6. folia caulina.

Plag. frausa β. fg. 1. Perianthium $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 2. folium involucrale. fg. 3. folium involucrale alterum. fg. 4. pars caulis a dorso visa. fg. 5. 6. folia caulina.

58. Plagiochila retrorsa *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus flexuosis, foliis imbricatis ovato-ellipticis retroversis, margine ventrali e basi subnuda adscendente arcuato spinoso-dentatis, dorsali a medio versus apicem subreflexo subintegerrimo rectiusculo (vel paulo sinuato) decurrente, apice angustato subtruncato rotundatove 4—6-dentato, perianthio campanulato compresso alato (ala inermi vel apice tantum dentata) ore rotundato dentibus inaequalibus (mediis prominulis) spinosis armato, foliis involucralibus longioribus conformibus margine dorsali 5—6-dentatis latius reflexis vel convoluto-reflexis.

β. *robustior*, ramosior, statura robustiore.

Frederik Müller samlede denne Plante med Perianthier og Hanplanter i Juli i Omegnen af Vulkanen Orizaba ved Aserradero de Santa Cruz iblandt *Sendtnera juniperina*; i Herbarium Berol. Reg. findes den medbragt af Regel, uden nøiere Anførelse af Findestedet; Liebmann samlede paa Vulkanen Orizaba ogsaa nogle sterile Grene, som sandsynligviis henhøre til denne Art.

Planta Regeliana, cujus formae beatus Fr. Müller quoque exemplaria collegit, parcius ramosa, sesquipollicaris; rami cum foliis retroversis majoribus $1\frac{5}{6}$ lin. vel, ubi folia minora sunt, $1\frac{1}{6}$ lin. lata. Folia retroversa vel subsecunda cellulas angulis in-

crassatas habent; rarius incrassatio parietalis; cellulae marginales fortius incrassatae; foliorum longitudo majorum $\frac{5}{6}$—1 lin., latitudo $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ lin.; minora folia $\frac{2}{3}$—$\frac{4}{5}$ lin. longa et $\frac{1}{3}$—$\frac{2}{5}$ lin. lata sunt. Folia involucralia majora $1\frac{1}{3}$ lin. longa, parte latissima $\frac{2}{3}$—$\frac{5}{6}$ lin. lata. Perianthium (junius) campanulatum, altero labio altius prominente, 1—$1\frac{1}{6}$ lin. longum, ore $\frac{2}{3}$—1 lin. latum; in uno perianthio monstrositas levior aderat, scilicet lacinia accessoria interna $\frac{1}{2}$ lin. longa, $\frac{1}{6}$ lin. lata, utrinque dentata.

Varietas β, robustior, e caule repente stirpes ramosiores edit, 2—3-pollicares extra involucrum innovantes. Plantae masculinae ejusdem staturae in apice ramorum spicam fusiformem e 12—15 perigoniorum paribus conflatam habent, in gremio unicum antheridium flavescens continentium; folia perigonalia apice erecto-patentia, margine ventrali, apice et sub apice serrato-dentata. Perianthia adulta 2 lin. longa, ore 1 lin. lata; ala $\frac{2}{15}$—$\frac{1}{6}$ lin. lata, apice dentata ad mediam altitudinem (1 lin.) assurgens; in perianthio juniore longitudo $\frac{5}{6}$ lin., latitudo oris $\frac{5}{6}$ lin., latitudo alae $\frac{1}{15}$ lin. erat. Folia involucralia $1\frac{1}{3}$ lin. longa, $\frac{5}{6}$ lin. lata sunt. Semina majora fusca, subgranulosa; in elateribus spiralis fibra duplex fusca latior in tubulo hyalino.

Quamquam foliorum forma et denticulatione magis ad *Plagiochilam frausam* β accedit, planta fructifera tuto perianthio late alato distinguitur; forma robustior aegre cum *Plag. frausa* commutari potest.

Tab. XI. fg. 1. (Planta Regeliana) Perianthium $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 2. perianthium dissectum alam vel laciniam internam oblongam utrinque dentatam monstrans. fg. 3. 4. folia involucralia. fg. 5. pars caulis a dorso visa. fg. 6. folium caulinum a ventre visum.

59. Plagiochila heteromalla *Lehm. et Lindbg.*

Pl. caule repente ramisque adscendentibus simplicibus bifidisve arcuatis subdivaricatis, foliis subverticalibus divergenti-deflexis heteromallis semicordato-oblongis convexis margine reflexis, margine ventrali e basi contracta nuda toto apiceque serrato-denticulatis, dorsali reflexo rectiusculo subintegerrimis, fructu in ramulis terminali, perianthio elongato-pyriformi ore compresso truncato ciliato.

Lindenbg. Monogr. Plagiochil. p. 83. n. 49. tab. 18. — Synops. Hepat. p. 56 et 656. n. 86.

Fandtes af Ehrenberg i Alunhulerne ved Foden af Cerro de los Nebijos; Liebmann samlede den i Departementet Oajaca paa Cerro el Pelado (imellem 9—10,000 Fods Høide) uden Frugt i September.

Folia plantae Mexicanae texturâ paullum a planta originali recedunt. Proximae margini series binae toto circuitu incrassatas habent cellulas, et reliquae, quamquam angularem incrassationem habent, tamen parietes non tam incrassatos monstrant, quam species originalis, cujus margo foliorum contra minus incrassatas cellulas habet. Forsan igitur, si fructificatio innotuerit, diversam speciem habebimus; sed interea Lindenbergii auctoritatem sequimur.

60. Plagiochila ovata *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente intricato, ramis primariis adscendentibus geniculatis interdum flagelliferis, apice fasciculato-innovantibus, foliis subverticalibus divergenti-deflexis heteromallis late ovatis circumcirca dentibus minutis arctissime armatis, margine dorsali reflexis, fructu terminali vel, subveniente innovatione, in dichotomia, perianthio elongato cylindrico-compresso apice bilabiato denticulato, foliis involucralibus minoribus inaequalibus.

Synops. Hepat. p. 656. n. 86. b.

Liebmann fandt denne Art paa Vulkanen Pico de Orizaba i Omegnen af Vaqueria del Jacal (10,000 Fod) i September med Perianthier. (Hb. Liebm. n. 150.)

Caules repentes, intricati, aphylli. Rami primarii 3 pollices longi et ultra, interdum flagelliferi, ramulos laterales ante apicem nonnullos emittentes, apice duplici innovatione subperichaetiali terminati. Flagella microphylla, dense fasciculato-radiculosa. Folia late ovata, 2 lin. longa et $1\frac{3}{4}$ lin. lata, circumcirca dentibus subtilissimis acutissimisque arctissime armata, heteromalla, margine dorsali reflexa, versus apicem fructiferum crescentia et crispata, aqua infusa lente resurgentia. Areolae marginales (plerumque 2 series) aeque ac dentes parietes toto tractu valde incrassatos monstrant; reliquae disci cellulae incrassationem angularem vulgarem habent. Fructus terminalis propter innovationes in dichotomia; perianthia rara, quia plerumque flos abortivus fit; ubi adest perianthium, apice retroversum est, elongatum, $2\frac{1}{2}$ lin. longum, ore $1\frac{1}{8}$ lin. latum, cylindrico-compressum, ore bilabiato denticulato. Folia involucralia magnitudine inaequalia, foliis summis caulinis minora, margine dorsali magis convoluta, ventrali fortius dentata. Planta mascula desideratur.

Habitu propius accedens ad *Plag. heteromallam*, statura triplo majore foliorumque forma atque denticulatione margineque dorsali dentato distinguitur; a *Plag. Hookeriana,* cui proxima, foliorum quoque forma et subtili denticulatione recedit.

Tab. XII. fg. 1. Perianthium cum folio involucrali $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 2. folium caulinum a ventre visum. fg. 3. folium caulinum a dorso visum.

61. Plagiochila cucullata *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis flaccidis adscendentibus flexuosis subramosis, foliis imbricatis semiovato-triangularibus, margine ventrali rectiusculo basi cuneata longius soluta angulo convoluto-reflexo apiceque acutiusculo serratis, dorsali integerrimo reflexis, amphigastriis bi-trifidis laciniis subulatis, fructu laterali, perianthio (juniore) campanulato compresso, ore bilabiato ciliato-dentato.

Synops. Hepat. p. 642. n. 40. b.

Liebmann fandt denne Art iblandt andre Levermosser i Departementet Vera Cruz i Nærheden af Santa Maria Tlapacoya i Skovene omkring Plantagen Hacienda de Jovo (1800. —2000') i Mai. (Hb. Liebm. n. 561. e. p.)

Caulis repens, radiculosus, nudus. Rami adscendentes, flaccidi, iterato-dichotome ramosi, incurvi vel flexuosi. Folia semiovato-triangularia, imbricata, cristam ventralem formantia, apice distantia, margine ventrali subundulato rectiusculo serrato, versus basin cuneatam ab angulo in cucullum inter laminas vitreas non, nisi basi soluta, explicabilem convoluto, margine dorsali in foliis summis latius, in reliquis subreflexo integerrimo, oblique vel arcuata linea in caulem decurrente, apice lanceolato bi-tri- (vel uni-) dentato. Incrassatio angularis vulgaris ubique in cellulis deprehenditur, in basi foliorum fortior, interdum parietalis. Cellulae solutae saepius apiculum hyalinum monstrant membranae primariae, qui olim ab illustr. Neesio macula intercalaris existimatus est. (cf. Hepat. Europ. I, p. 38.) Amphigastria latent (vel delitescunt), sed in ramorum apicibus et in basi dissectione bene cognoscuntur; sunt polymorpha, 3 vel irregulariter partita, laciniis subulatis flexuosis interdum lacinia externa adjecta praedita, et cum folio adjacente connata. Fructus in dichotomia aut lateralis; perianthium tantummodo junius visum; pistilla multa. Folia perichaetialia erecta, adpressa, circumscriptione fere conformia, sed magis undulata; margo ventralis valide dentatus et, quia ex parte inflexus est, valde repandus videtur; margo dorsalis reflexus serrato-dentatus. Folia floralia, quae insequuntur, magis magisque caulinorum formam induunt.

Propius accedit ad *Plag. undatam* Sulliv. et *tortuosam* Ldbg. Mss.*), a quibus am-

*) Plagiochila tortuosa Ldbg. Mss.

Pl. caule repente, ramis erectis flexuosis dichotome fastigiatim ramosis, foliis imbricatis patenti-divergentibus semiovatis, margine dorsali breviter decurrentibus subreflexis integerrimis, ventrali apiceque argute serrato-dentatis, basi valde undulata in cristam dentatam reflexam subconniventibus, dentibus apicis majoribus, perianthio cylindrico compresso alato, ala apice denticulata, ore truncato spinoso-ciliato, foliis involucralibus majoribus margine dorsali toto denticulatis, ventrali undulato-crispo spinoso-dentatis. (Ldbg. Mss.)

Habitat ad Caracas Venezuelae.

phigastriis et foliorum denticulatione diversa est; a formis nonnullis *Plag. ulophyllae* aegrius distinguitur; tamen margo ventralis in his plerumque undulato-crispus diagnosin faciliorem reddit.

Tab. XI. fg. 1. Perianthium junius $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 2. 3. folia involucralia. fg. 4. 5. folia floralia. fg. 6. pars caulis a latere visa. fg. 7—12. folia a caule soluta, a ventre visa. fg. 13. amphigastria.

62. Plagiochila crispata *Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus subflexuosis inordinate dichotomeque ramosis basi stoloniferis, foliis imbricatis declinatis ovatis subintegerrimis e basi nuda reflexa decurrente in angulum ventralem dilatatum cristam undulato-crispam formantem adscendentibus, margine ventrali recto undulato-sinuatis (in toto sinibus 4—6 crispato), dorsali reflexo apice rotundato truncatove angulato-subdenticulatis, amphigastriis conspicuis ubique obviis bifidis, laciniis elongato-lanceolatis basin versus extus dentatis, fructu terminali, laterali vel in dichotomia, perianthio obovato campanulato subalato, ore rotundato sinuoso spinoso-dentato, foliis involucralibus (aeque ac floralibus) dentatis margine dorsali latius convoluto-reflexis.

Frederik Müller fandt denne Plante i Omegnen af Vulkanen Orizaba ved Aserradero de Santa Cruz.

Planta, circiter $2\frac{1}{2}$ pollices alta, e caule vel potius e stolonibus basalibus prioribus profert ramos multos adscendentes, qui varium in modum dividuntur; stolones parce radicellati, foliis minoribus ovato-cordatis (apicem versus, si stolo in ramum transit, margine ventrali sinu solitario subundulatis) vestiti. Folia ovata, vix $\frac{5}{6}$ lin. longa, parte latissima ante basin $\frac{1}{2}$ lin. et apice $\frac{1}{6}$ lin. lata; e basi nuda reflexa (scil. e lacinia in caulem descendente) discus folii ampliatur in angulum ventralem crispum subverticalem erecto-patulum; in toto margine ventrali plerumque 5 sinus margine reflexi numerantur, quorum tres in surculis a ventre visis eminenter observationi se praebent, dum reliqui propter situm verticalem cristae magis latent. Color foliorum fuscescens, novellorum viridis, textura qualis in reliquis Plagiochilis. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta incrassationem cellularum parietalem, poris tamen relictis, exhibent; membrana primaria ictu levi a secundaria solvi potest, et nucleus cellulae ejicitur, interdum tamen relictis incrassationibus angularibus in angulis membranae primariae adhaerentibus; quoties hoc fiebat, nucleus haud laceratus erat, unde forsan plura incrassationis strata (sicut in cellulis Pinus piceae) adesse credendum est.

Amphigastria fere $\frac{1}{5}$ lin. longa, basi $\frac{1}{15}$—$\frac{1}{10}$ lin. lata, bi-pluripartita, polymorpha, sed ubique obvia. Perianthium 1 lin. longum, ore rotundato $\frac{5}{6}$ lin. latum, interdum alam habet, interdum caret; in uno exemplari erat angustissima, carinam paulo prominentem exhibens, in alio major, in tertio apice unidentata; duo alia perianthia ala vulgari carebant, sed lacinia accessoria apice dentata monstrose margini ventrali ipsi vel prope eum perianthio accreta erat; labia spinoso-dentata, dentibus incurviusculis armata, subtruncata inter laminas vitreas, dum in situ os rotundatum sinuosum labiisque partim reflexis apparet. Folia involucralia (aeque ac duo paria floralia subsequentia) dentata sunt; margo dorsalis latius convoluto-reflexus dentatus, ventralis undulato-sinuatus spinoso-dentatus, apice toto reflexus; in uno exemplari basis marginis dorsalis perianthio longius accreta erat; in alio folio margo reflexus cum convexitate disci ventrali duobus locis connatus erat.

Differt a *Plag. crispula* Nees (= Plag. ulophylla β Ldbg.), cui propter adspectum ventralem simillima est, foliis magis ovatis subintegerrimis; a *Plag. ornata* Wilson, quae etiam folia integerrima et ejusdem fere circumscriptionis habet, statura duplo majore et foliis aliter crispatis diversa est; a *Plag. ulophylla* Mont. foliis integerrimis pluribusque sinibus (5, nec duobus) crispatis longius distat.

Tab. XV. fg. 1. Perianthium $\frac{17}{1}$ auctum (alatum). fg. 2. perianthium aliud cum crista accessoria ante marginem. fg. 3. folia involucralia a latere visa. fg. 4. pars caulis a ventre visa. fg. 5. folium involucrale. fg. 6. 7. folia caulina soluta cum amphigastriis. fg. 8. amphigastria.

63. Plagiochila sancta *Gottsche.*

Pl. caule repente intricato, ramis erectis apice dichotome fasciculatim ramosis basi stoloniferis, foliis imbricatis subovatis declinatis subtus in cristam undulatam denticulatam subconniventibus e basi nuda reflexa decurrente in angulum ventralem sinuoso-crispulum patentem ampliatis, margine ventrali subrecto toto serrato-dentatis paullum crispulis, dorsali reflexo integerrimis, apice subrotundo truncatove serrato, amphigastriis ubique obviis 2-plurifidis, laciniis flexuosis dentatis, fructu terminali lateralive, perianthio campanulato ore sinuoso oblique truncato, labiis spinoso-dentatis, foliis involucralibus erecto-patentibus margine ventrali sinuato laciniato-dentatis, dorsali ad basin usque simplicius dentato.

Plagiochila ulophylla Synops. Hep. p. 657. n. 93.

Liebmann fandt denne Art imellem Mirador og Totutla i Departementet Vera Cruz ved Aguas santas i Juli med Frugt. (Hb. Liebm. n. 388. b.)

E caule repente intricato, quia olim stolones erant, adscendunt rami primarii erecti semipollicares apice di-trichotome ramosi, basi stoloniferi, ita ut tota planta 1 pollicem alta sit.

Folia arcte imbricata ovato-triquetra, utrinque decurrentia, margine ventrali undulato-repanda, margine sinuum rarius reflexo, dentata vel serrato-dentata; angulus ventralis dilatatus, dentatus, undulatus; pars descendens sinu contrahitur in laciniam nudam reflexam in caulem decurrentem, ad cujus basin amphigastria inveniuntur; apex folii subtruncatus vel rotundiusculus dentato-serratus; margo dorsalis levi sinu incurvus reflexus integerrimus. Color saturate viridis; textura vulgaris. Incrassatio cellularum angularis, in angulis lora latiora descendentia, relictis interstitiis hyalinis; in foliis cum liquore kali caustici coctis et zinco bijodato tinctis membrana primaria a secundaria solvi potest, et levi ictu nucleus totus hexagonus exit e cellula; in cellulis solutis apices trigonum hyalinum e materia membranae primariae confectum habent, itaque docent, trigona intercalaria Neesii, in operibus ejus ubique prolixe repetita, angulos externos cellularum esse neque quidquam alieni e materia intercellulari, quae liquore kali caustici solvatur, confectum continere.

Amphigastria ubique obvia, bene perspicua, polymorpha, 2-plurifida, laciniis latioribus subulatisve flexuosis, erectis decurvisve, iterum dentatis.

Folia stolonum minora, ovato-rotunda, integerrima. Folia involucralia erecto-patentia, perianthium arcte cingentia, apice oblique deflexa, margine ventrali undulato-sinuata, laciniato-dentata, dentibus interdum duplicatis et simplicioribus minoribusque interjectis; margo dorsalis ad basin fere dentatus. Duo paria sequentia, folia floralia sensim in conditiones foliorum caulinorum transeunt. Perianthium campanulatum ore obliquo truncato sinuoso labiis saepius partim reflexis, dentibus spinosis incurvis (interdum basi cum dente accessorio) armatis; semel alam internam dentatam in perianthio inveni. Capsula cinnamomea saepius in meis exemplaribus perianthium non superat; in alio pedicellus fere 1 lin. supra perianthii marginem prominebat. Elateres bispiri, sed saepissime inveniuntur elateres, qui ex parte quin etiam ex maxima parte unispiri sunt; tamen omnes monstrant fibram fuscam intra saccum, nec ut vult cl. Reinsch (Linnaea t. 29. p. 593—664 »Entwickelung der Sporen und Schleudern von Jung. pusilla) sacculum extus circumdantem.

Semina flavo-fusca, majora, angulosa, granulata.

Planta mascula ignota est.

A *Plag. ulophylla* Mont. typica differt toto habitu, foliis aliter crispatis et aliter dentatis stolonumque foliis integerrimis (quum stolones *Plag. ulophyllae* Mont. semper folia dentata habeant.)

Tab. XIII. fg. 1. Perianthium $\frac{1}{1}$ auctum. fg. 2. labium ejus. fg. 3. 4. folia floralia. fg. 5. pars caulis, facies interna. fg. 6. pars caulis, facies externa. fg. 7. 8. 9. folia a caule soluta. fg. 10. amphigastria.

64. Plagiochila bifaria *Lindbg.*

Pl. caule repente, ramis erectis simplicibus apice proliferis, foliis bifariam imbricatis erecto-patulis verticalibus longe decurrentibus oblique ovatis acuminatis margine dorsali reflexis integerrimis, ventrali apiceque dentato-spinulosis, fructu terminali, perianthio involucrum vix superante obovato, ore truncato ciliato.

Lindenberg. Monogr. Plagiochil. p. 127. n. 77. tab. 26. — Synops. Hepat. p. 54. n. 78.

Hampe fandt denne Art blandt Mosser fra Mexico.

65. Plagiochila horrida *Gottsche.*

Pl. caule repente intricato, ramis erectis rigidis dichotome ramosis flexuosis, foliis supremis arcte bifariam imbricatis verticalibus subadpressis, inferioribus patulis sinuato-concaviusculis-oblique ovato-rotundis, margine dorsali basi reflexo integerrimis decurrentibus, ventrali inaequaliter spinoso-dentatis, apice oblique emarginato bispinosis (dentibus omnibus ad ventrem versus recurvis), fructu terminali lateralique, perianthio (juniori) campanulato compresso alato, ala apice dentata, ore rotundo longe ciliato-dentato, dentibus mediis longissimis, foliis involucralibus majoribus ovato-quadratis, margine dorsali latius reflexis, apicis dentibus longissimis ceteroquin conformibus.

Plagiochila bifaria Hb. Liebm. (n. 444. 530 et 425. ex parte.)

Liebmann fandt denne Plante i Districtet Chinantla, paa Plantagen Mirador og i Omegnen af Cerro de Sempoaltepec i Juni med Perianthier.

Exemplaria omnia mutilata, ut fere nil nisi caulis rigidus cum foliorum rudimentis restet. Planta 1—1½-pollicaris; surculi simpliciores flexuosi vel curvati apice subcircinati, steriles; plantae fertiles dichotome ramosi, longiores, stirps cum foliis patulis $\frac{5}{6}$ lin. lata. Folia caulina $\frac{1}{2}$ lin. longa et $\frac{1}{2}$ lin. lata, oblique ovato-rotunda dentibus recurvis armata, sinu profundiore apice emarginata; textura fere ut in *Jung. porphyroleuca*; in foliis junioribus coctis et tinctis incrassatio angularis cellularum, sed in proximis profundioribus incrassatio cellularum lateralis et angularis valida, figura stellularis violacea et sacculus pri-

mordialis plerumque 6-brachiatus (brachiis longioribus cum incrassatione stellari alternantibus flavis) optime videntur. In cellulis solutis anguli acuti hyalini membranae primariae prominent, et hisce particulis externis formantur illa triangula pellucida foliorum, quae illustrissimus Neesius in Opp. suis de Hepaticis Europaeis cellulas intercalares «Zwickelmaschen» nominavit; quae ab incrassationibus cellulae internis secundariis omnino diversa sunt. Color foliorum ochraceus. Folia involucralia majora, cum dentibus $1\frac{1}{3}$ lin. longa, $\frac{5}{6}$ lin. lata; discus eorum magis quadratus, 1 lin. longus; folia subinvolucralia fere ejusdem magnitudinis et formae. Fructus terminalis et in dichotomia, vel lateralis; perianthium junius tantum inveni, cilia perianthii $\frac{1}{2}$ lin. longa. Reliqua desiderantur.

Proxima est *Plag. biserialis*, foliorum forma simillima, sed perianthii conditione et foliis involucralibus subconformibus dignoscenda; eodem modo differt *Plagiochila implexa*; *Plag. compressula* stirpibus nostris, praesertim illis, quae folia patula habent, valde similis est, sed caret fructificatione, quae ad comparationem maximi momenti est.

Tab. XIII. fg. 1. Perianthium $\frac{1,7}{1}$ auctum. fg. 2. folium involucrale. fg. 3. pars caulis a facie interna visa. fg. 4. pars caulis a dorso visa. fg. 5. pars caulis a latere visa. fg. 6. 7. 8. folia caulina, a facie externa (fg. 6 et 8) et a facie interna (fg. 7.)

66. Plagiochila compressula *Nees ab Es.*

Pl. caule repente stolonifero, ramis erectis simplicibus, foliis per paria approximatis subverticalibus basi adpressis, apice patentibus ovato-rotundis inciso-dentatis longeque ciliatis, margine dorsali integerrimis, fructu . . . .

Lindenbg. Monogr. Plag. p. 128. n. 78. tab. 30. — N. ab E. Enumerat. Hep. Jav. p. 75. in adnot. ad Jung. asplenioidem. Synops. Hep. p. 54. n. 79.

Fandtes paa raadden Træbark i Mexico (Hb. Neesian.).

Rami breves, vix semipollicares, ob folia, facie plana cauli contigua, subcompressi. Folia minuta, ovato-orbiculata, basi cordata amplectentia, longe dentato-ciliata, margine dorsali integerrima, cauli planum suum advertentia, in statu humido patula, in sicco adpressa. (N. ab Es. Enum. Hep. Jav. l. c.)

Pl. bifaria proxima differt caule longiore ramoso, foliis oblique ovatis acuminatis breviter denticulatis, nec longe ciliatis vel profunde inciso-dentatis. (Ldbg. Monogr. p. 129.)

Quamquam Lindenbergius l. c. dicit, Montagneum ex Herbario Lessertiano plantam fructiferam ad Rio de Janeiro lectam secum communicavisse, fructificatio non describitur; igitur non ausus sum hanc speciem cum *Plag. horrida*, cujus fructificatio innotuit, conjungere.

67. Plagiochila implexa *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente flagellifero ramoso, ramis erectis simpliciusculis vel dichotomis apice subfasciculatis, foliis arcte imbricatis verticalibus subadpressis decurrentibus oblique vel quadrato-rotundis, margine dorsali reflexo-convoluto integerrimo decurrente, ventrali ciliato-dentato dentibus retrocurvatis, perianthio campanulato-compresso ore rotundiusculo ciliato-dentato.

a. forma major, elongata, simplicior, altitudine 8000 ped. in Orizaba monte collecta.

b. minor, ramosior, altitudine 12000 ped. in eodem monte habitans.

Synops. Hepat. p. 651. n. 73. d.

Liebmann fandt denne Art paa Vulkanen Orizaba i en Høide af 8000, 10000 og 12000 Fod i September med Perianthier og Hanplanten. (Hb. Liebm. n. 160 et 461. e. p.)

Crescit in caespitibus flagellis valde implexis. Rami erecti sed paullum curvati, 1—$1\frac{1}{2}$-pollicares, flagelliferi, apice sub fructificatione plerumque binos ramulos emittentes, qui interdum iterata innovatione habitum subfascicularem apici praebent. Folia caulina rotunda vel quadrato-rotunda, $\frac{1}{2}$ lin. longa et fere aeque lata, erecta, subadpressa, margine dorsali reflexo integerrimo subincrassato limbo convoluto paullum patente longe in caulem decurrente, margine ventrali toto et apice rotundo dentato-spinoso, dentibus retrorsum curvatis; in inferiore caulis parte folia interdum magis patula et minora; in flagellis, quae radiculosa sunt, folia minuta adpressa ciliato-dentata vel bifida margine ventrali uno alterove dente spinosa. Textura foliorum firmior propter areolas parvas, quae ad basin versus et in dentibus majores sunt. Incrassatio angularis valida, plerumque etiam parietalis intermedia vel totalis, poro tantummodo pro brachio sacculi primordialis relicto. Si cellulae coctione cum liquore kali caustici inter se solvuntur, speciem stellularem accipiunt, angulis conicis obtusis hyalinis prominentibus, dum in sinu interangulari brachium sacculi primordialis flavescens apparet, vel, si sacculus evanuit, lumen cellulae vacuum, propter membranam secundariam violaceam, obscuriore tractu depingitur; cui similem fere conditionem monstrant *Plag. circinalis* et *retrospectans*. Folia involucralia conformia, sed majora, $\frac{5}{6}$ lin. longa et aeque lata, perianthium junius fere obvelantia. Perianthium campanulatum, compressum, ore oblique rotundatum spinoso-dentatum; ala nulla vel parva integerrima. Pistilla 25, apice omnia jam aperta et cavo pellucido in ventrali parte praedita, fovebat perianthium junius.

Plantae masculae alio loco in Monte Orizaba collectae graciliores, foliis erecto-patulis distantibusque, sed aeque flagelliferae. Spiculae masculae conico-ovatae parvae, 1 lineam et quod excurrit longae, sursum in caulem regulariter foliatum transeunt, donec

iterum spicula formatur. Vidimus in uno eodemque ramulo tres inflorescentias masculas; sub spiculis plerumque bini ramuli protruduntur. Spicula plerumque componitur 7—8 paribus foliorum perigonialium, quae in modum foliorum caulinorum dentato-spinosa sunt, et in gremio baseos saccatae unicam antheram pedicello aeque longo suffultam habent.

A *Plagiochila biseriali* et *horrida* differt foliorum margine dorsali convoluto-reflexo et forma perianthiique denticulatione; a *Plagiochila Valenciana* Gottsche Mss. foliorum forma rotundiore et denticulatione aeque ac perianthio diversa est, eodem modo a *Plag. retrospectante* et *pachylomate* distinguitur.

Tab. XIII. fg. 1. Perianthium $\frac{1}{1}^{7}$ auctum alam parvam exhibens. fg. 2. folium involucrale. fg. 3. Perianthium junius cum folio involucrali. fg. 4. folium involucrale. fg. 5. perianthium junius (non alatum). fg. 6. pars caulis a latere visa. fg. 7. perianthium adultum (non alatum). fg. 8. folium involucrale. fg. 9. apex folii involucralis inter laminas vitreas compressi.

68. Plagiochila fastigiata *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. caule repente, ramis adscendentibus flexuosis dichotomo-fasciculatis, foliis arcte imbricatis subverticalibus retroversis semiovatis decurrentibus margine dorsali basi latius, ad apicem anguste reflexis integerrimis, ventrali subundulatis parceque denticulatis rarius integerrimis basi dilatata in cristam conniventibus crispatam dentatam, apice subtruncatis bi-tri-pluridentatis integerrimisve, amphigastriis parvis polymorphis plurifidis laciniis dentatis, foliis involucralibus adpressis arctius longiusque dentatis, perianthio subimmerso campanulato plicato, ore inciso-ciliato.

Synops. Hepat. p. 657. n. 94. b.

Liebmann fandt denne Art i Skovene omkring Sta Maria Tlapacoyo i Departementet Vera Cruz i en Høide mellem 2—3000 Fod, ogsaa ved Lobani i varm-tempereerte Skove i Departementet Oajacas østlige District Chinantla i samme Høide. (Hb. Liebm. n. 566. e. p.)

Planta fere $2\frac{1}{2}$ pollices alta, e caule protrudit ramos adscendentes flexuosos, inferne rudimentis foliorum vestitos, nigros, tum in 2 vel 3 ramulos geniculatim iterum divisos abeuntes, et innovatione superveniente saepius incurva apice fasciculato-ramosa apparet. Folia 1—$1\frac{1}{6}$ lin. longa, basi aeque ac parte latissima $\frac{2}{3}$ lin. lata, apice $\frac{1}{5}$ lin., heteromalla, sicca magis adpressa, sed eundem habitum servantia, viridia; e basi nuda reflexa longius in caulem decurrente in angulum ventralem sinuoso-crispum dilatatum parce denticulatum rotundatum transeuntia, margine ventrali sinuoso-crispulo parcius dentata fere

recta vel paullum incurva, apice subrotundato parce versus angulum ventralem dentata, margine dorsali integerrima, reflexa, longius decurrentia. Folia stolonum basalium minora, plerumque omnino inermia, margine ventrali basin versus subundulato-crispa. Folia floralia paullo majora, magis dentata, plerumque aeque ac involucralia toto apice oblique reflexa; folia involucralia basi 1 lin. lata, margine ventrali sinuoso-crispula, dentibus incurvis et interdum reflexis spinosa, dorsali plerumque integerrima vel (alterius folii) levius dentata, reflexa. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta cellularum incrassationem angularem et lateralem fortiorem monstrant, poris solitis tamen relictis; membrana primaria et secundaria ictu levi inter se solvi possunt et ex relicta cellula primaria hyalino-rosea exit nucleus hexagonus violaceus membrana secundaria incrassata circumdatus. Puncta trigona intercellularia (»intercalaria» Neesii) tamquam apiculi hyalini in angulis externis membranae primariae apparent. Amphigastria sat conspicua, ubique obvia, plurifida, laciniis lanceolatis elongatis incurvis, margine hic inde dentata, polymorpha. Perianthium $\frac{5}{6}$ lin. longum, ore $\frac{2}{3}$ lin.—$\frac{5}{6}$ lin. latum, sectione transversa subtriquetrum, apice subtruncato spinoso-dentatum. Bis monstrositatem leviorem inveni; lacinia latior (vel foliolum accessorium) apice emarginato-bidentata ad mediam longitudinem libera prope marginem ventralem perianthio accreta erat. Pistilla circa 30 numeravi.

Planta mascula, ad Lobani crescens, spicam fusiformem in ramis terminalem solitariam habet, e 12—14 paribus compositam; folia perigonialia apice rotundo serrato patula, margine ventrali sinuoso-crispula, basi ventricosa antheridia bina pedicellata (pedicello aeque longo atque anthera ipsa est) foventia.

Tab. XIII. fg. 1. Perianthium adultum $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 2. labium perianthii. fg. 3. perianthium cum foliolo accessorio. fg. 4. perianthium juvenile cum folio involucrali. fg. 5. folium involucrale. fg. 6. fol. florale. fg. 7. pars caulis a ventre visa. fg. 8. 9. 10. 11. folia caulina. fg. 12. amphigastria.

69. Plagiochila decipiens *Nees et Montagn.*

Pl. caule repente flagellifero, ramis erectis subsimplicibus, foliis subrotundis concavis margine dorsali inflexis, inferioribus integerrimis superioribus mucronatis vel truncato-bitridentatis, fructu . . . .

Jung. decipiens Hook. Brit. Jung. tab. 50. Nees ab Es. Hep. Europ. I. p. 159. n. 2. — Synops. Hep. p. 24. n. 1.

Frederik Müller samlede af denne Art faa ufrugtbare Planter iblandt *Mastigobryum Müllerianum* i Districtet Orizaba.

Omni modo planta Mexicana convenit cum exemplaribus Hibernicis et Cubensibus a cl. Wrightio nuperrime lectis. Fructificatio hucusque ignota. Proxima huic est *Plagiochila campylodonta* Hook. et Tayl. (Synops. Hep. p. 639. 32. d.), sed amphigastriis ubique in caule obviis (ab auctoribus praetervisis!) bene dignoscenda.

Folia cocta et tincta in disci cellulis incrassationem punctiformem angularem ostendunt, quae, si levi ictu nucleus membranae secundariae e cellula dirupta, nunc e membrana primaria remanente sola constituta, ejicitur, in angulis membranae primariae arctius haeret. Cellulae marginales crassiores processu chemico obscuriorem colorem violaceum induunt; anguli externi paullum prominent, quod colore violaceo membranae secundariae adhuc clarius elucet, quamvis membranâ primariâ hyalinâ obducti sint.

IV. Scapania Lindbg. *Synops. Hep. p. 61.*

1. Scapania undulata *Montagn. et Nees.*

Sc. foliis denticulatis integerrimisve laxis patulis, lobis trapezoideo-rotundatis, ventrali convexo solo vel utroque patulis, dorsalem diametrum transversalem lobi inferioris aequante, foliorum superiorum lobis subaequalibus, perianthio duplo longiore.

B, foliis integerrimis vel obsoletissime denticulatis plerumque confertioribus magisque incumbentibus lobo superiori plerisque minore, caule saepe rigidiore.

β, foliis magis incumbentibus viridibus vel roseis.

Synops. Hep. p. 67. n. 7. Nees ab E. Hep. Europ. I. p. 184—193.

Hampe opdagede denne Art iblandt Mosser fra Mexico.

Textura foliorum coctorum et tinctorum hanc imaginem observatori praebet. Cellulae marginales minores sunt, sed interstitium hyalinum majus apparet, unde membrana primaria hac parte crassior esse videtur; adversus medium folium cellulae majores fiunt, sed ad speciem nullâ incrassatione angulari vel in nonnullis levissima punctiformi tantummodo obsessae sunt; basis folii cellulas longiores angulis obscurius violaceas monstrat. Si ictu levi inter se separantur, anguli hyalini acuti paullum protracti apparent; tota cellula membrana primaria hyalina circumdata apparet, ita ut lineae hyalinae inter cellulas etiam in hoc genere membranam primariam cum impositâ cuticulâ totum folium ambiente exhibeant, nec pro materia intercellulari haberi possint. Capsula, ut sectione transversali probatur, e quinque stratis compósita est, sed nonnullis locis latitudine 6 cellulae numerantur. Stratum

extimum cellulis tabulatis hyalinis majoribus irregulariter quadratis conflatur; paries externus crassior, scilicet cuticula aucta; hae cellulae irregulari modo fibris validis fuscis, interdum semicircularibus convexitate introrsus conversis, fulciuntur, quarum fines tamquam puncta discreta fusca in pariete externo conspiciuntur. Strata duo insequentia hyalina sine incrassatione fusca vel incrassatione rarissima, in valvulis siccis praesertim contracta et aquà lente se extendentia: si 6 cellulae in sectione transversali capsulae conspiciuntur, plerumque haec strata ordinem vulgarem non servant, et pro 2 cellulis 3 monstrant. Stratum quartum jam complures fibras fuscas cellularum monstrat; in quinto denique vel intimo cellulae fibris illis notissimis semicircularibus convexitate introrsus conversis depictae apparent.

V. Jungermannia. *Synops. Hepat. p. 73.*

1. Jungermannia exsecta *Schmid.*

J. caule adscendente, foliis subcomplicatis integerrimis, lobo dorsali parvo dentiformi, ventrali acuto vel bidentato concavo, foliis involucralibus tri-quadrifidis, perianthio terminali oblongo obtuso plicato.

β, sterilis, granulifera.

Synops. Hep. p. 77. n. 5. Nees ab Es. Hep. Europ. I. p. 247—252.

Imellem andre Hepaticae samlede Liebmann nogle sterile Grene paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′).

Plantae Europaeae omnino congrua. Folia cocta et tincta eandem texturam et cellularum structuram quam in planta nostrate monstrant. In membrana primaria cellulae hyalina ubique nucleus violaceus angulis paullum productus, sc. membrana secundaria, sacculum primordialem (ex coctione semper solutum vel in discum parvum coagulatum) ambiens, observatur. Cellulae marginales angulos parietales externos tamquam cornua parva protrudunt, quia membrana primaria ad angulos latior e coctione cum liq. kalico intumuit. In angulis membrana secundaria obscurius violacea est. Capsula e quinque stratis conformatur, quorum extimum cellulas hyalinas tabulatas in parietibus columnas incrassatas fuscas monstrantes habet. Intimi strati cellulae fibras semicirculares convexitate introrsus conversas monstrant; reliqua strata cellularum parietes incrassatos habent.

2. Jungermannia conformis *Lindbg. et Gottsche.*

J. caule prostrato nudo geniculato-ramoso, foliis semiverticalibus plerumque distantibus rotundo-quadratis apice ad tertiam partem angulo acuto excisis, lobis ovato-lanceolato-apiculatis integerrimis, ventrali majore, perianthio oblongo cylindrico apice conico obtuse quadriplicato, ore laciniato, laciniis dentibus hyalinis incurvis (dissectione demum observandis) armatis, foliis involucralibus conformibus.

Synops. Hepatic. p. 665. n. 11. b.

Liebmann fandt denne Art paa Sukkerplantagen Trapiche de la Concepcion (3000′) i Districtet Chuapam i Departementet Oajaca i Nærheden af Zapotekbyen Comaltepec; desuden i Talea (5000′) og i Santiago Amatlan (henimod 6000′) imellem Totontepec og Trapiche de la Concepcion, i August med Perianthier. (Hb. Liebm. n. 249. 240. 287 e. p.)

Caulis 6-linearis-pollicaris, nigro-fuscus, flexuosus, parte procumbente radicellis multis albidis repens, et basi nonnunquam stolones flagelliferos emittens, parte adscendente plerumque nudus, vel hic inde rarioribus fibrillis affixus, subramosus. Folia remotiuscula, media imprimis caulis principalis saepe imbricata, vel semiverticalia vel caulem basi amplectendo verticalia, $\frac{1}{2}$ lin. longa, $\frac{1}{3}$ lin. lata, rotunda, ovata subquadratave, nonnulla subaequaliter ad tertiam partem bifida, planiuscula, patenti-reflexa vel in parte procumbente caulis sursum aliquantum conniventia, pleraque inaequaliter incisa sinu acuto (rarius obtuso) laciniis acutis, lacinia ventrali majore, margine ventrali rotundata, dorsali rectiuscula et inflexo-complicata lacinia incumbente, ut folia, a ventre visa, integra ovato-lanceolata appareant; interdum basis dorsalis dentem solitarium monstrat. Folia involucralia conformia, erecto-adpressa.

Color flavo-virescens. Textura porosa, ut dicunt, sed folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta elegantem imaginem praebent. Lineae hyalinae medio saepius inter se hiantes monstrant fines cellularum, in quibus figura irregularis violacea margine crenulata lumen cellulae exhibet, in quo plerumque folliculus primordialis in discum parvum flavum coagulatus videtur in area clariore. Si levi ictu solvuntur cellulae, conos hyalinos externe prominentes (»spatia intercalaria« auctorum componentes) cum cellularum vicinalium videas. Perianthium 1 lin. longum, cylindricum, apice in conum obtuse quadriplicatum, specie inerme, sed revera laciniatum et dentibus minoribus unicellularibus et majoribus hyalinis 2—5-articulatis incurvis armatum, quod tamen e dissectione demum patet, si apex perianthii inter laminas vitreas in planum expanditur. Reliqua desiderantur; planta mascula hucusque ignota.

Jungermannia incumbens, omnium hucusque descriptarum maxime affinis, differt foliis profundius incisis, longius apiculatis, involucralibus saepe trifidis, perianthio ovato-

trigono. Aegrius distinguitur a duabus formis, quas cl. Trumpff in Monte Galipano Venezuelae in altitudine 6000 pedum inter Cladonias collegit, quarum altera, *Jung. secunda* Hb. Hampe, foliis involucralibus anguloso-denticulatis et perianthii ore laciniis duplicato-dentatis foliisque paullo latioribus differt, altera, *Jung. lateriflora* Hb. Hpe, perianthio breviore et statura paullo robustiore diversa videtur.

Tab. XVII. fg. 1. Pars rami fructiferi $\frac{17}{1}$ aucta. fg. 2. alia fructificatio. fg. 3. pars ramuli a dorso visa. fg. 4. sectio transversalis perianthii. fg. 5. 6. folia involucralia. fg. 7. 8. folia caulina.

3. Jungermannia concreta *Gottsche.*

J. caule adscendente stricto fere nudo parce ramoso, foliis suboppositis contiguis distantibusve ovatis utrinque tenui limbo connatis integerrimis patentissimis (apicem versus erecto-patentibus) margine decurvis, amphigastriis in flore tantummodo obviis, perianthio (juniore) campanulato plicato, ore truncato denticulato, foliis involucralibus paullo majoribus cum amphigastrio intermedio bilobo, laciniis obtusioribus elongato-lanceolatisve connatis (— in secundo pari florali jam in laciniam singularem accessoriam transeunte, in sequentibus omnino obsoleto —) basi dorsali interdum lobo accessorio dentiformi armatis.

α, *Fendleri*, major, interdum pallide rosea, fructifera. Planta apud Valenciam Venezuelae a Fendler collecta.

β, *Liebmanniana*, minor, sterilis.

Blandt *Jung. conformis*, som Liebmann samlede paa Sukkerplantagen Trapiche de la Concepcion, fandt jeg nogle sterile Grene.

Rami semipollicares-pollicares, cum foliis 1 lin. lati. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta cellulas 5—6-angulares monstrant, quae angulis prominulis spatium hyalinum componunt; sacculus primordialis in discum obscuriorem coagulatur; incrassatio in angulis fortior vel postremo parietalis, relictis tamen semper poris ad liberiorem cellularum communicationem.

Tab. XIX. fg. 1. Perianthium junius $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 2. folia involucralia connata cum amphigastrio bifido, cujus altera lacinia truncata erat; folium alterum involucrale laciniâ bidentatâ reflexâ versus basin dorsalem auctum erat. (Planta Venezuelana). fg. 3. pars caulis plantae Mexicanae a ventre visa, bases foliorum ventrales connatas monstrans. fg. 4. alia pars caulis a dorso visa, conjunctas foliorum bases dorsales monstrans.

4. Jungermannia subapicalis *Nees ab Es.*

J. amphigastriis triangulari-subulatis in caule vetustiori obsoletis, caule procumbente subrepente divaricato-ramoso, foliis ovato-subrotundis integris retusisve aeque distantibus patentibus supra convexis arcte reticulatis, involucralibus binis suboppositis conformibus apice patulis, perianthio terminali, mox autem dorsali dichotomiaeve imposito et tum quidem ex involucro parum prominulo, sed ubi terminale est, oblongo laevi, ore acute plicato.

β, Leiboldiana, foliis involucralibus valde variantibus, saepius cum lacinia dentiformi dorsali, vel folio altero vel utroque palmato-lobato, mox cum amphigastrio connatis, mox discretis.

Synops. Hepat. p. 84. n. 18.

Liebmann samlede denne Plante paa Plantagen Mirador, Leibold sandsynligviis ved Zacuapan, og Frederik Müller fandt den voxende iblandt *Jung. catenulata* i Omegnen af Vulkanen Orizaba.

Est quasi forma intermedia inter *Jungermanniam subapicalem*, cujus habitum potissimum refert, et *Jungermanniam Schraderi*, quae involucro plurifido huic similior est. Adsunt tamen in Hb. Neesiano exemplaria Badensia, quae folia involucralia arcte adpressa minora multifide incisa habent, omnino fere, ut haec planta; exemplaria originalia autem, quae diagnosi inserviebant, e Sudetis allata, aeque atque exemplaria e Monte pinifero, folia involucralia subopposita conformia apice patula monstrant. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta angulos leviter incrassatos et poros intermedios habent; spatia trigona pellucida intercalaria auctorum in cellulis, levi ictu inter se solutis, prominentes anguli hyalini ipsius cellulae sunt; sacculus primordialis coctione solvitur aut tanquam discus minimus flavus in cellula restat. Fortuna favente interdum nucleus totus violaceus e cellula ejicitur, qui tabulam hexagonalem angulis fortius tinctam format; membrana cellularis secundaria hoc modo a membrana primaria soluta est, quae tamquam cellula dirupta hyalina formam omnino servans remanet. Capsula e tribus vel quaternis stratis componitur, quorum extimum cellulis hyalinis tabulatis duplo majoribus constat, quarum parietes columnis fuscis fulciuntur; stratum intimum fibras semicirculares hyalino-flavas in cellulis monstrat; reliqua strata duo intermedia in valvis siccatis aquâ lentius extenduntur, sed incrassationes parietales quoque habent. In sectione transversali invenimus valvulam tria strata monstrantem, cujus pars media 4 strata habebat.

5. Jungermannia succulenta *Lehm. et Lindbg.*

J. caule repente stuppaceo-radiculoso ramosiusculo, foliis verticalibus ovato-orbiculatis apice reflexis leviter emarginatis, amphigastriis triangularibus basi caulem amplectentibus apice patentibus, perianthio obovato parvo apice truncato oris margine laevi, capsula sphaerica parva.

Var. γ, *metallica.* Caule adscendente strictiusculo, radiculis fere destituto, foliis erecto-patentibus, amphigastriis majoribus.

γ^*, *laxior*, aquatica, foliis distantibus, caulibus elongatis fluitantibus odore Sphagni.

Synops. Hepat. p. 84. et 668. n. 19.

Liebmann fandt denne Art ved Gruben i »Mina de St. Gertrudis» i Omegnen af Talea (5000′) i Departementet Oajaca, i dets østlige District Chinantla ved Lobani (3000′) og i Cumbre de San Juan del Estado, i August med fuldkommen Frugt.

Caules adscendentes, flexuosi, plerumque innovationes e caulibus vetustis defossis sub apice provenientes sistentes, fragiles, succulenti, pallide virides superne interdum dichotomi, radicellas parcas emittentes. Folia erecto-patentia, oblique cauli adnata, apicem versus in surculis sterilibus ovato-rotunda, versus basin magis quadrato-rotunda margine subrepanda apice emarginata, versus fructificationes undulata; involucralia multo majora, subcomplicata, patentia, margine undulato-sinuata; hyalina, pallide viridia, apice fuscescentia. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta incrassationem angularem monstrant et angulos externe conice prominentes habent; si cellulae solvuntur, circumscriptio earum solito more rotunda vel ovalis, interne polygono (5, 7, 8 vel plerumque sexangulari) violaceo angulis saturatius tincto ornata est. Sacculus primordialis coctione in discum flavum coagulatur, vel in partes majores et minores ovales vel irregulares solvitur. Amphigastria magna, triangularia, altero margine plerumque unidentata, ejusdem texturae ac folia. Perianthium plus minus immersum, obovatum, obtuse tri-quadriplicatum, ore subcontracto aperto labiis interdum margine fusco coloratis lacinulisque 1—3 cellulis compositis sub lente magis augente ($\frac{100}{1}$) parce denticulatis. Oris configuratio medium tenet inter *Jungermanniam nanam* et *subapicalem* et in perianthio juniore, ubi apex obtuse triplicatus videtur, os mox foramen rotundum limbatum, mox rimam labiis subinflexis crenulato-denticulatis imitatur. Capsula parva, nigra, rotunda; sectione transversali e duobus stratis confectam esse apparet; stratum exterius cellulis duplo majoribus hyalinis tabulatis consistit, quae columnis fuscis angulosis irregulariter distenduntur fulciunturque; stratum interius cellulas longiores fibris semicircularibus introrsus convexis depictas habet. Semina flavo-fusca subgranulata, elateres fibram fuscam latam in tubulo hyalino monstrant. Plantam masculam non vidi.

6. Jungermannia Orizabensis *Gottsche.*

J. caule flexuoso simpliciusculo rarius stolonifero repente, foliis subsemiverticalibus planis suborbiculatis vel quadrato-orbiculatis apice retusis integerrimis, fructu terminali (ad speciem dorsali, innovatione ex apice superveniente), foliis floralibus et involucralibus emarginato-bifidis, perianthio ore laciniato-dentato. Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Frederik Müller samlede denne Plante iblandt *Frullania cylindrica* i Districtet Orizaba.

Caules 1—1½-pollicares, simplices vel parcis ramis simpliciusculi, fibris suctoriis sparsis vestiti, rarius stolonem unum alterumve foliis minoribus vestitum apiceque interdum nudum edentes, basi attenuati et foliis distantibus praediti. Folia suborbiculata vel quadrato-orbiculata, contigua, rarius subimbricata, caulem oblique semiamplexantia, apice retuso (emarginatove vel rotundo) deflexa; folia ad basin ramorum interdum biloba. Textura vulgaris; incrassatio punctiformis angulorum. Amphigastria nusquam in caule obvia praeterquam ad basin ramorum nec ibi semper; interdum unicum, interdum in tribus foliorum paribus subsequentibus amphigastrium inveni lingulatum, vel lanceolato-subulatum, vel bi-tri-partitum, laciniis subulatis. Folia floralia profundius emarginata, basi una alterave lacinia angusta longiore praedita; involucralia magis partita, elongata, laciniis angustioribus; perianthium (junius tantummodo visum) ore laciniato-dentatum pauca pistilla, apice jam aperta tamen nondum foecundata, fovebat. Reliqua desunt.

Jungermanniae orbiculari e Nepalia, quod ad foliorum formam attinet, similis.

7. Jungermannia colorata *Lehm. et Lindbg.*

J. caule repente flexuoso subramoso laxe radiculoso flagellifero, foliis arcte imbricatis subverticalibus orbiculatis antrorsum conniventibus, fructu terminali, involucri foliis incisis, perianthio ovato octo-decemplicato, ore contracto hyalino inermi.

Synops. Hepat. p. 86 et 673. n. 23.

Liebmann fandt denne Art paa Vulkanen Orizaba i en Høide af 8—10,000 Fod og ved Sølvværket Yavesia (6—8000′) i Districtet Ixtlan i Departementet Oajaca uden Frugt.

Caespites atro-fusci, apice flavo-fusci, pollicares-sesquipollicares. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta incrassatos angulos monstrant porosque alternantes, qui, cum incrassatio magis in cellulam prominet, longiores sunt et figuram stellularem (radiis truncatis) luminis cellulae exhibent. Levi ictu cellulae inter se solvuntur, membrana primaria saepius rumpitur et nucleus totus, qui membranâ secundariâ continetur

et definitur, ejicitur. Membrana primaria hyalino-rosea in angulis paullo, obscurior sub microscopio fit, quia in hisce locis quasi conduplicata est. Nucleus incrassatos angulos et a latere visus lora descendentia, poris magnis pro sacculi primordialis brachiis relictis, monstrat.

8. Jungermannia amoena *Lindbg. et Gottsche.*

J. caule adscendente radiculoso, foliis subverticalibus imbricatis orbiculatis integerrimis roseo-marginatis, involucralibus conformibus majoribus, perianthio semiexserto obovato apice obtuse 4-plicato roseo ore aperto crenulato, capsula sphaerica.

Synops. Hep. p. 674. n. 35. b. (diagnosis minus bona).

Liebmann fandt denne Art i Departementet Oajaca ved Talea (5000′) med fuldkommen Frugt.

Caules 3 lin. longi, subsimplices, e latere ramulum interdum protrudentes; folia orbiculata, a latere visa, imbricata, subverticalia, versus basin decrescentia. Perianthium obovatum apice truncatum, 4—5 plicis obtusis angulatum, ore contracto apertum, limbo sub lente fortius augente ($\frac{100}{1}$) crenulato. Capsula sphaerica (in perianthio adhuc inclusa) valvulis quatuor ovalibus dehiscens; pedicellus capsulae 2—3 lin. longus. Elateres bispiri, fibra duplici latiore flavo-fusca percursi; semina flavo-fusca.

Diagnosis in Synopsi Hepaticorum l. c. minus bona; in caespite enim nostro parvo simul *Sphagnoecetis communis* surculi crescebant, qui haud rite cogniti «stolones et ramos gemmiparos trifariam foliatos» in diagnosin intulerunt.

Jungermanniae rotundifoliae minores hucusque cognitae perianthii apicem in mucronem perforatum coarctatum habent, nec os coarctatum apertum, unde cum nulla earum commutari haec potest.

Tab. XVIII. fg. 1. Pars rami fructificantis paullum a latere visa $\frac{17}{1}$ aucta. fg. 2. Pars plantae fertilis a dorso visa. fg. 3. eadem planta a ventre visa. fg. 4. pars ramuli novelli a dorso visa. fg. 5. sectio transversa perianthii. fg. 6. 7. folia involucralia. fg. 8. folium caulinum. fg. 9. folia ramulorum.

9. Jungermannia linguifolia *Gottsche.*

J. caule repente stuppaceo-radiculoso, radiculis fusco-luteis, apice adscendente pauciramoso parceque stolonifero, foliis imbricatis semiverticalibus oblongo-ovatis integerrimis concavis apice decurvis, involucri foliis integris erectis apice patulo subrepandis

perianthium basi arcte cingentibus, perianthio immerso subcylindrico apice conico 4-plicato ore angustissimo subrostrato, capsula parva ovali cinnamonea.

Frederik Müller fandt denne Plante i Omegnen af Vulkanen Orizaba.

Caules densissime radicellis fusco-rubellis longissimis sibi irrepentes, ut totus caespes subtus rutilo-stupposus videatur, 1—1½ pollic. longi, fragiles, rara flagella foliis parvis triquetris, sub quibus tori radicellarum oriuntur, vestita, sub perichaetio innovantes vel e latere caulis ex axilla folii ramum promentes. Folia 1 lin. longa, ½ lin. lata, patula, canaliculata, apice decurva, margine dorsali rectiuscula, ventrali rotundiuscula, flavescentia. Textura foliorum qualis in *Jung. Taylori*; folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta angulos incrassatos et lora descendentia, relictis poris pro sacculi primordialis brachiis, monstrant, et si ictu levi inter se solvuntur, in angulis conos externe prominentes habent, qui terni (vel rarissime quaterni) spatium hyalinum in folio componunt, quod auctores «maculas intercalares circum cellulam« nominant. Sacculus primordialis coctione in discum flavum coagulatur. Planta mascula in eodem caespite; perigonia in apice vel in medio ramo interdum iterata vice, plerumque 4 paria basi saccata inveniuntur. Perianthium immersum ut in *Jung. obovata*, sed liberum, vel rarissime in parte ventrali, ubi margines foliorum involucralium conveniunt, leviter accretum, 1 lin. longum, parte latissima $\frac{5}{12}$ lin. latum; apicem versus in conum quadriplicatum contrahitur; interdum hi sulci longius basin versus descendunt, et saepius sectio transversa perianthii illis sulcis externis respondentes cristas prominentes monstrat, quae interdum tamquam ala interna e duplici cellularum serie mox in unicam transeunte e perianthii pariete prodeunt. Os perianthii contractum, subrostratum ut in *Jung. tersa*, cellulis apicis elongatis crenulatum. Calyptra basi 10—13 pistillis abortivis stipata, circum quae interdum pili primordiales bi-3-articulati florales adhuc videntur. Capsula pro planta parva, cinnamomea, ovalis, valvulis ovali-lanceolatis dehiscens; elateres parvi, fibra duplici lata flavo-fusca percursi.

Cum nulla, ut videtur, commutanda; proxima est *Jung. Junghuhnianae*, quae tamen multo minor; a *Liochlaena lanceolata* perianthii conditione omnino diversa est.

Tab. XIX. fg. 1. Apex stirpis fructiferae $\frac{17}{1}$ auctae. fg. 2. Pars caulis sterilis a dorso visa. fg. 3. Perianthium $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 4. Ejus sectio transversalis. fg. 5. Capsula.

10. Jungermannia nuda *Lindbg. et Gottsche.*

J. amphigastriis late subulatis (in caule vetustiore nullis), caule repente flexuoso, foliis remotiusculis rotundo-oblongis flaccidulis explanatis subadscendentibusve laxius reticu-

latis, involucralibus multo majoribus patulis, perianthio terminali longe exserto clavato-piriformi ore contracto mucronulato.

Synops. Hep. p. 668. n. 18. b.

Liebmann fandt denne Plante i Cuesta de San Juan del Estado i Mai med Perianthier.

Caulis repens, flexuosus, fibrillis longioribus terrae affixus, tenuis, simplex vel innovando parce ramosus, sex lineas vix excedens. Folia inferiora et ramulorum dissita, minora, superiora approximata, rotunda vel oblonga, rarius ovata, integerrima, semiverticalia, patentia, flaccidula; longitudo foliorum variat a $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{3}$ lineae partem eorumque latitudo aequalis vel paullo minor est. Textura laxiuscula, retis maculae majusculae. Amphigastria in caulis fructiferi apice et in innovationibus solummodo obvia, lanceolato-subulata. Folia involucralia multo majora, subrepanda, initio perianthium basi obvallantia, postremo ab illo distantia. Perianthium junius piriforme apice depresso mucronulatum, adultum elongatum, basi attenuatum et post fructus egressum ore dirupto subquadrifidum, in ramis ramulisve terminale vel ob supervenientem innovationem laterale vel dorsale.

Jungermannia subapicalis est major et sterilis quoque differt foliis magis conniventibus densioribus rigidioribus amphigastriisque majoribus saepius obviis.

Tab. XVIII. fg. 1. pars plantae innovantis cum perianthio juniore apice depresso $\frac{17}{1}$ aucta. fg. 2. perianthium adultum clavatum. fg. 3. pars plantae sterilis a dorso visa. fg. 4. folia involucralia.

11. Jungermania callithrix *Lindbg. et Gottsche.*

J. caule radiculis densis fasciculatis purpureis longissimis repente subsimplici (rarius flagellifero), foliis semiverticalibus contiguis imbricatisve ovato-orbiculatis integerrimis, perianthio parvo cylindrico immerso, ore conico contracto obtuse 3—4-plicato, foliis involucralibus majoribus cum perianthii basi connatis.

α, forma laxior, foliis contiguis.

β, forma confertior, foliis imbricatis.

Synops. Hepat. p. 673. n. 26. b.

Liebmann fandt denne Art omkring San Antonio de Huatusco i en Høide af 4500′ i Departementet Vera Cruz iblandt andre Hepaticae i Februar med Perianthier, men ikkun faa Planter og i en daarlig Tilstand.

Caules a semipollicaribus ad pollicares arctissime radiculis longissimis et densis amoene

purpureis saepe fasciculatis, ut flagella mentiantur, sibi et aliis Hepaticis irrepunt; flagella rara adsunt ut anxius demum inquirenti occurrant. Folia semiverticalia in nonnullis stirpibus repentibus plana, in adscendentibus erecto-patentia, folia orbicularia integerrima, hic illic levissime repanda, margine dorsali saepe leviter inflexa, ut sacculum prope basin efficiant. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta angularem incrassationem et, si levi ictu cellulae separantur, conos externe prominentes in ipsis angulis monstrant. Perianthium basi cum foliis involucralibus connatum in plantis minoribus fere totum immersum est, sectione transversa sinibus tribus impressis obtuse subtriquetrum, ore contractum cellulis prominentibus, si $\frac{100}{1}$ augetur, crenulatum.

In Synopsi nostra Hepaticarum (p. 674) propter radiculas longas rubras comparatur cum *Jung. Junghuhniana* et aliis, a quibus tamen longius recedit; a *Jung. hyalina* Mexicana, quae ipsa quoque radicellas purpureas habet, perianthio basi tantum connato minusque plicato differt.

Tab. XVII. fg. 1. Pars rami fructiferi $\frac{17}{1}$ aucta. fg. 2. 3. facies prona et posterior perianthii abscissi. fg. 4. sectio transversa perianthii. fg. 5. folium involucrale. fg. 6. 7. folia caulina. fg. 8. pars rami formae laxioris a.

12. Jungermannia hyalina *Lyell.*

J. caule repente valde radiculoso (radiculis rubicundis) infra apicem ramoso et denique dichotomo-fastigiato adscendente, foliis semiverticalibus subrotundis repandis undatisque immarginatis divergenti-adscendentibus, ramorum involucralibusque conformibus, his perianthio adpressis basique connatis, perianthio parum exserto ovato acuto apice plicato ore subrotundo valde contracto, capsula globosa.

Synops. Hepat. p. 92. n. 37. Nees ab Es. Hep. Europ. I. p. 322—326.

α, *major*, crassior, foliis latioribus subimbricatis vel patulis magis undulatis.

β, *minor*, foliis magis obliquis minus undulatis pallidioribus.

Frederik Müller fandt denne Plante i Omegnen af Orizaba, paa nøgen Jord, med Perianthier; Var. β voxende paa Trækul.

Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta elegantem praebent imaginem. Linea hyalina cellulas singulas separat; incrassatio punctiformis in angulis tantum apparet, sed si levi ictu cellulae inter se solvuntur, cellula in angulis embolum prominentem monstrat lorumque violaceum descendens; a latere visa cellula inter angulos hyalinam membranam primariam monstrat. Saccus primordialis ex coctione coagulatur in discum irregularem, lineâ facile praetervisâ circumscriptum. Cellulae marginales

crassiores, transversae, plerumque quadratae, in parietibus lateralibus in apiculum vel embolum terminantur, ita ut 4 embolos prominentes habeant. Omnia autem cuticulâ folii obducuntur. Capsula e duobus stratis tantummodo composita est. Stratum externum cellulis majoribus hyalinis, columnis parietalibus fuscis irregulariter fultis, constat; stratum internum flavo-fuscum cellulas fibrâ semicirculari subfuscâ percursas monstrat. Semina flavo-fusca, laevia. Elateres spiram duplicem latiorem flavo-fuscam in tubulo hyalino monstrant.

13. Jungermannia congesta *Lehm. et Lindbg.*

J. caule prostrato apice adscendente capitato repente subbifido flagellifero, flagellis validis subterraneis, foliis subverticalibus imbricatis oblongis obtusis apice truncatis repandisve.

α, *laxa*, amphigastriata, foliis oblongis saepius (praesertim superioribus) truncato-repandis. Fructifera. Species Africana e silvis Outeniquensibus a Krauss reportata.

β, *subsimplex*, foliis densis brevioribus subintegerrimis, sterilis, examphigastriata. Species Capensis ab Ecklon collecta.

Jung. congesta Synops. Hep. p. 88. n. 27.

γ, *conferta*, apice furcata, foliis repando-angulatis; in planta sterili amphigastria nulla. Species Mexicana a Liebmanno collecta. n. 439.

Liebmann samlede Varieteten *γ* iblandt *Aneura palmata* i Districtet Chinantla i Departementet Oajaca uden Frugt.

Has plantas (n. 439) ad *Jungermanniam congestam* referre diutius dubitavi, sed cum eas in enumeratione Hepaticarum Mexicanarum, etsi steriles sunt, silentio opprimere non possim, quod in Synopsi nostra licebat, auctoritatem beati Lindenbergii secutus sum.

Caules inter *Aneuram palmatam* arctissime repentes, 2—3-lineares, cum foliis 1 lineam lati. Folia majora $\frac{5}{6}$ lin. longa, $\frac{3}{5}$ lin. lata, ovalia, erecto-patula, concaviuscula, arctissime imbricata, margine subrepanda, apicalia angulato-repanda vel truncata vel imo (rarius) emarginata, basalia minora apice ovali-rotunda; omnia submarginata. Caulis apex adscendens, arrhizus, color foliorum flavo-virescens. Textura fere qualis in *Jung. hyalina*. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta ostendunt cellulas majores angulis incrassationem punctiformem — sc. embolum subprominentem — habentes; in mediis basalibus maculam notissimam obscuriorem violaceam videas, dum cellulae anterioris partis folii fere aequaliter tinctae sunt. Sacculus primordialis coctione solvitur. Cellulae marginales intensius violaceae marginem latum externum hyalinum monstrant, qui e cuticulâ folii oritur; eandem cuticulam observare licet in dorso folii conduplicati.

14. Jungermannia porphyroleuca *Nees ab Es.*

J. amphigastriis prope nullis, caule radiculoso serpentino alternatim ramoso rigido, foliis semiverticalibus patentibus vel patulo-adscendentibus planiusculis rariusve concavis ovali-subquadratis integerrimis, inferioribus lunatim, superioribus profunde obtuseque emarginatis bi-tridentatis laciniis inaequalibus obtusiusculis, involucralibus basi cuneiformibus convolutis et plerumque connatis apice patulis planis palmato-trifidis laciniis subbifidis, inferiore magis interiore profundioreque amphigastrium simulante, amphigastriis in quibusdam obviis parvis lineari-subulatis bi-trifidisve, perianthio ovali superne plicato ore denticulato.

Synops. Hepat. p. 109. n. 74. Nees ab Es. Hep. Eur. II. p. 78—95.

Liebmann fandt Hanplanten af denne Art paa Pico de Orizaba i en Høide af 12000 Fod paa raaddent Træ med fuldkommen uddannede Antheridier i September, og Frederik Müller samlede den voxende iblandt *Jungerm. catenulata* i Omegnen af Vulkanen Orizaba.

Folia oblique patentia recurva, superiora adscendentia, intima in dentibus globulifera, eandem texturam insignem quam exemplaria Europaea, monstrant. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta in cellulis areolas flavescentes irregulares granulosas monstrant, modo totam cellulam explentes, modo minores; hae areolae granulosae sistunt saccum primordialem plus minus contractum et coctione mutatum. Circum hanc areolam videre licet membranam hyalino-roseam vel subviolaceam, angulis semicirculo umbroso repandam. Cellula tota a vicinis linea hyalina separatur, quae certissimis finibus unamquamque cellulam ab adjacentibus distinguit. Haec linea hyalina sistit membranam primariam et cellulas inter se separatas circumdat. Membrana secundaria processu artificiali subviolacea facta est, et ubi ad speciem repanda apparet, pars umbrosa circuli quadrantem aemulans incrassationem hujus membranae sistit, quam in paginis praecedentibus embolum prominentem nominavimus. In tribus cellulis adjacentibus hac incrassatione circulus fere formatur, quem tamen linea hyalina dilucide in tres partes discindit; vel si quatuor cellulae adjacentes coeunt, quadrangulum interstitium videas, sed lineâ hyalinâ aequo modo in partes quatuor disjunctum. Hic embolus prominens conicus est; itaque cellula in quovis angulo declivis fit, quod bene conspicitur in margine complicato, ubi medium cellulae elevatum, margines declives, omnia autem cuticulâ folii vestita videmus. Embolus conicus basi magis tinctus in apicem hyalinum (sc. membranâ primaria obductum) transit; inde fit, ut linearum hyalinarum decussationis punctum minus dilucide videri possit, quam ubi partes adjacentes colore obscuriore violaceo differentiam majorem praebent. Inter embolos angulares in medio pariete brachia parva sacculi primordialis in cellulis altera ab altera solutis tamquam gibbositates conspiciuntur, dum cellula soluta ipsa imaginem substellatam praebet. Omnia, quae modo de structura plantae Mexicanae diximus, in planta Europaea simili modo observantur; ill. tamen Neesius haec alio modo explicavit (Nees ab Es. Hep. Europ. II. p. 87).

Capsula componitur 4 stratis cellularum, fibris vel columnis fuscis parietalibus irregulariter incrassatarum, unde omnes cellulae flavescunt. Strati extimi cellulae duplo majores et externe cuticulà obductae sunt.

15. Jungermannia incisa *Schrad.*

J. examphigastriata, caule arcte repente aut adscendente radiculoso latere apiceve diviso compresso-dilatato, foliis semiverticalibus complicatis plicatisve subquadratis dense inaequaliter reticulatis mollibus bi-sexfidis, laciniis variis acutis magis minusve spinuloso-dentatis, involucralibus conformibus magis plicatis dentatisque liberis, perianthio terminali brevi ovato plicato ore denticulato.

α, *compactior*, arctissime repens, dense contexta, ramis abbreviatis, foliis arcte imbricatis latioribus magis plicatis et spinulosis.

β, *granulifera*, dentibus foliorum propaguliferis saepe valde inaequalibus angulosis penitusve derasis.

Synops. Hep. p. 118. n. 89. Nees ab Es. Hep. Eur. II. p. 136—142.

Imellem andre Hepaticae samlede Liebmann denne Art, dog kun i faa Brudstykker, paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) uden Fructification.

Folia cum kali caustici liquore cocta et zinco bijodato tincta eandem texturam et cellularum structuram monstrant, quam exemplaria Europaea praebent. Cellularum incrassatio punctiformis angularis magis violacea, quae a latere visa lorum descendens in angulo prodit et, si cellulae inter se separantur anguli prominentiam sive embolum sistit. Cellulae disci folii sunt cellulae tabulatae biconvexae plerumque sexangulares, angulis prominentibus; saccus primordialis coctione solvitur vel in discum levem granulosum defiguratur. Capsula e quatuor stratis consistit, quae omnia cellulas columnis fuscis crassis irregulariter fultas monstrant. Sectione transversali cellulae strati extimi haud multo majores quam reliquorum stratorum apparent. Semina granulosa, diametro majora quam latitudo elaterum. Elateres monstrant spiram duplicem fuscam in tubulo hyalino, qui eundem colorem roseo-violaceum accipere potest, si pari modo ac folia coquitur et tingitur. Tubulum hyalinum e membrana primaria tantum confectum credimus, vel levissimo strato membranae secundariae contectum, nisi omnem secundariae membranae massam in spiram duplicem consumtam esse malis.

16. Jungermannia minuta *Crantz.*

J. amphigastriis nullis, foliis complicato-concavis pectinato-patulis ab $\frac{1}{4}$ ad $\frac{1}{2}$ bifidis, lobis subaequalibus ovatis acutis obtusisve integerrimis (gemmiferis eroso-dentatis), involucro intimo trifido, perianthio ovali-oblongo (subcylindrico) ore plicato, caule arrhizo.

2, *protracta*, caule plerumque laxius ramoso, ramis apice nonnihil latioribus.

3, *gemmipara*, ramis magis minusve corniculiformibus adscendentibus, foliis in plerisque imbricatis bifidis bilobisve, laciniis magis minusve eroso-denticulatis granulisve in margine efflorescentibus praeditis.

Synops. Hep. p. 120. n. 93. Nees ab Es. Hep. Europ. I. p. 254—262.

Liebmann fandt denne Art iblandt Mosser, voxende paa Plantagen Hacienda de Mirador, uden Frugt i August; Planterne ligne aldeles de europæiske Individer af Arten.

Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta in cellulis hyalino-marginatis maculam fusco-violaceam ostendunt, quae cavum vel lumen cellulae sistit, in quo versus basin praecipue sacculum primordialem brachia flavescentia plerumque quatuor edentem bene distinguere possis; in cellulis partis superioris folii plerumque saccus in discum parvum coagulatus est. Ambit hanc cavitatem obscuriorem zona clarior violacea latior — membrana secundaria —, quam denique membrana primaria hyalina latius circumvestit, quod praesertim in cellulis ictu solutis et paullum depressis optime observatur. Perianthii cellulae eandem structuram et triangula vel spatia quadrangula interstitia hyalina ostendunt, quae tamen in cellulis inter se separatis in angulos hyalinos solvuntur, quales jam saepius descripsimus. — Capsulam videre nobis non contigit.

17. Jungermannia intricata *Lindbg. et Gottsche.*

J. caule procumbente flexuoso arrhizo, foliis complicato-concavis semiamplexicaulibus pectinato-patulis ovato-quadratis apice exsecto-bilobis angulo acuto, lobis subaequalibus ovato-lanceolatis, foliis involucri bilobis majoribus conformibus, perianthio cylindrico ore truncato plicato.

Synops. Hep. p. 679. n. 93. b.

Liebmann samlede denne Plante i Districtet Ixtlan i Departementet Oajaca ved Bjergværkstedet Yavesia i en Høide af 7—8000′ iblandt *Jung. colorata*, i Juni.

Caules pollicares et ultra, flexuosi, nigri, et cum *Jung. coloratae* caulibus intertexti sunt; folia inferiora plus minusve detrita inveniuntur; color foliorum fusco-ater, summorum novellorum viridi-flavus. Textura foliorum porosa, ut dicunt auctores, quia non limites

cellularum, sed lumen coloratum earum parietibus incrassatis pellucidis circumscriptum videas. In foliis cum liquore kali caustici coctis et zinco bijodato tinctis evidenter cellulae limitibus tenuibus in linea alba decurrentibus finiuntur, et si inter se levi ictu solvuntur, margo hyalinus (id est membrana primaria) circumdat nucleum violaceum quadrangulum sexangularemve, id quod in folio haud cocto cellulae speciem habet. Capsula, elateres et semina nihil, quod notatu dignum sit, monstrant. Planta mascula ignota.

Differt a *Jung. divaricata* statura majore, colore fusco-nigro et involucri foliis; a *Jung. Starckii* iisdem notis, a *Jungerm. minuta*, cujus varietatem minorem putares, caule flexuoso et involucro. A? *Sarcoscypho aurito* differt foliis brevioribus magis erectis, praesertim vero fructificatione, si revera *Jung. aurita* L. L. Sarcoscyphi generis est.

Tab. XVIII. fg. 1. Perianthium cum foliis involucralibus $\frac{35}{1}$ auctum. fg. 2. Pars caulis a dorso et fg. 3. pars caulis a ventre visa $\frac{35}{1}$ aucta.

18. Jungermannia parca *Gottsche.*

J. caule repente flexuoso parce ramoso, foliis distantibus patulis oblique cauli adnatis ovato-quadratis concavis bifidis integerrimis laciniis ovato-lanceolatis divaricatis vel dorsali apice incurvis, sinu profundo ($\frac{1}{3}$ folii longitudinem superante) obtuso, amphigastriis distantibus erecto-patentibus ovatis bifidis, fructu . . .

Liebmann samlede ikkun faa Planter af denne Art uden Frugt iblandt andre Hepaticae paa Plantagen Hacienda de Mirador i August 1841.

Plantae flaccidae, inter alias Hepaticas repentes, semipollicares, rarae. Folia $\frac{1}{5}$ lin. lata, ad sinum $\frac{1}{6}$ lin., ad laciniarum apicem $\frac{1}{4}$ lin. longa sunt; sinus $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{8}$ lin. profundus apice $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{5}$ lin. latus est. Amphigastria fere $\frac{1}{6}$ lin. longa, fere $\frac{1}{10}$ lin. lata. Textura regularis; folia cocta et tincta incrassationes non monstrabant, sed grumos chlorophylli violaceos. Reliqua desiderantur.

Tab. XIX. fg. 1. Pars caulis a ventre visa $\frac{35}{1}$ aucta. fg. 2. Pars caulis a dorso visa $\frac{17}{1}$ aucta. fg. 3. folium trifidum $\frac{35}{1}$ auctum.

19. Jungermannia catenulata *Hüben.*

J. amphigastriis nullis, trunco fructifero abbreviato, caule rigidulo ramoso contexto ramis sterilibus flexuosis adscendentibus, foliis diametro caulis vix latioribus imbricatis semiverticalibus adscendentibus concavis crassiusculis usque ad medium fere bifidis sinu obtusiusculo laciniis incurvis, involucri foliis adpressis plurifariis bi-trifidis subintegerrimis,

perianthio subchartaceo cylindrico sursum complicato ore ciliolato, capsula ovali cinnamomea.

Synops. Hep. p. 138. n. 121. Nees ab Es. Hep. Europ. II. p. 248—251.

a, foliis involucralibus dentatis.
b, foliis involucralibus integerrimis.

Denne Art fandt Frederik Müller i stor Mængde voxende paa raadden Træbark i Omegnen af Vulkanen Orizaba med Frugt; enkelte Exemplarer med Perianthier samlede Liebmann blandt andre Hepaticae paa Plantagen Hacienda de Mirador. Den ligner aldeles Planterne fra Vogeserne i Hb. Nees., men er lidet finere.

Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta cellularum speciosam edunt imaginem; lumen cellulae, in quo grumuli nonnulli sacci primordialis plerumque inveniuntur, obscurius coloratum est et bene a diversis zonis membranae secundariae distinguitur; plerumque autem una tantummodo zona violacea crassa conspicitur. Restat usque ad fines cellulae altera zona roseo-hyalina, quae etiam membranae secundariae adnumeranda est, dum membrana primaria tenerrima lineam hyalinam efficit. In cellulis solutis angulos prominentes declives interdum subalatos video, quod tamen magis in cellulis perianthii observatur. Cellulae pedicelli capsulae nondum evolutae amylo omnino refertae membrana primaria hyalina tantummodo(?) circumdantur, et bene ad reliquarum cellularum indolem comparandam inservire possunt. Capsula e duobus stratis componitur; cellulae exterioris strati hyalinae cum incrassationibus alterius parietis interdum seriem submoniliformem fingere possunt; alterum stratum interius cellulis constat, fibris semicircularibus (medio fere hyalinis cruribusque fuscellis) depictis. Elateres breviores, fere $\frac{1}{18}$ lin. longi, monstrant duplicem fibram spiralem fuscam validam in tubulo hyalino, qui etiam colorem violaceum processu notissimo induit. Semina fusco-flava, diametro latiora quam elateres, subgranulosa.

20. Jungermannia bicuspidata *Linn.*

J. amphigastriis nullis, ramo florifero brevi aut longiusculo, caule procumbente plerumque laxiusculo, ramis sterilibus procumbentibus repentibusque aut adscendentibus subarrhizis, foliis diametro caulis plerumque latioribus distantibus aut imbricatis semiverticalibus ovato-orbiculatis magis minusve concavis adscendentibusque usque ad medium fere bifidis sinu obtuso laciniis acutis magis minusve conniventibus, foliis involucralibus plurifariis apice plerumque patulis bi-quinquefidis repandis serrulatisve laciniis lanceolatis, perianthio tenui lineari apicem versus complicato-triangulari ore denticulato, capsula oblonga rufo-fusca.

Synops. Hepatic. p. 138. n. 122. Nees ab Es. Hep. Eur. II. p. 251—277.

Liebmann fandt denne Plante paa Træstammer omkring San Antonio de Huatusco (4500') i Marts med Perianthier. (Hb. Liebm. n. 270).

Foliorum textura et cellularum structura eadem quae in planta Europaea. Folia cocta cum liquore kali caustici et zinco bijodato tincta egregiam imaginem nobis praebent, ut melius cellularum constructionem cognoscamus, quae haud congruenter ab illustr. Neesio l. c. p. 263 describuntur. Apices foliorum una serie cellularum, mox in series binas abeunte, conformantur. In his lumen cellulae ovatum apice et basi paullum repando-contractum et in eo sacculus primordialis grumulis plus minus repletus paullumque contractus observari potest. Zona latior ovata violacea parietem cellulae sistit, sed in quatuor angulis videas embolos depressos apice hyalinos leviter curvatos et argulos cornutos cellulae superioris et inferioris contiguos, dum geniculum intermedium spatium lineare monstrat. Si cellulae disci folii levi ictu solvuntur, quadrangularem formam propter angulorum embolum monstrant, et interdum paries lateralis subalatus apparet; sed microscopio superficiem superiorem ab inferiore lineà diversam esse facile videas. Illi emboli angulares interdum applanati et paries lateralis in alam paullum protractus cellulis adjacentibus ita substernuntur, ut hoc modo contignatio cellularum inter se fortior fiat. Omnia autem folia cuticulà obducta sunt. Si lentibus $\frac{400}{1}$ augentibus (Plösselii n. 5. 6. 7, et oculari n. 1) cocti folii discum contemplor, unamquamque cellulam margine hyalino circumscriptam et hiatu lineari ab adjacentibus omnibus separatam video; anguli declivi hyalini conveniunt, ubi interstitium trigonum auctorum quaeras, sed hiatus linearis etiam hunc locum in tres partes dissecat. Interdum autem, ut supra dixi, trigonum non apparet, quia embolus unus cellulis binis reliquis substratus est. Materiem intercellularem, quam cl. Schacht etiam in novissimis scriptis defendit, non vidi, vel potius materiam hyalinam, quam semper in cellularum marginalium pariete externo deprehendimus, pro cuticulà folium ambiente habeo; attamen philosophi botanici videant, quo modo rixam de materia intercellulari solvant.

Capsula e duobus stratis composita est, quae insectione transversali cellulas quadratas fere aequali magnitudine monstrant. Stratum interius cellulas fibris sic dictis semicircularibus incrassatas monstrat; fibrae autem pontis imaginem praebent, quia utrinque incrassatae sunt et trigoni figuram edunt, dum in medio arcu angustiores sunt. Stratum externum ostendit cellulas hyalinas, altero pariete tantum incrassatione undulata fusca submoniliformi ornatas, vel si uterque paries incrassationes monstrat, alter tamen fortior est et obscuriorem colorem habet. Hae cellulae strati externi autem hoc modo conjunguntur, ut paries incrassatus alterius cellulae alteri parieti incrassato adjaceat; ita in cellularum serie binos parietes incrassatos alternantes videas cum binis parietibus haud incrassatis. Connubium inter parietes incrassatos interdum tam arctum est, ut, si valvulae externam faciem contem-

plaris cellulas duplo majores medio columnâ cochleatâ fuscâ percursas videre te credas. Elateres longitudine variantes; longissimi $\frac{1}{6}$ lin. explent; interdum furcati, duplicem fibram fuscam in tubulo hyalino monstrant, fere latitudinis dimidiae atque diametrus sporarum. Semina fusco-flava, subgranulosa, $\frac{1}{50}$ millim. diametro lata.

21. Jungermannia crassifolia *Lindbg. et Gottsche.*

J. caule arcte repente flexuoso, foliis distantibus subhorizontalibus planis basi lata sessilibus ad $\frac{1}{3}$ bifidis sinu obtuso laciniis subconniventibus, fructu in ramulo brevi e caulis ventre oriente terminali, foliis involucralibus bipartitis margine externo unidentatis, perianthio oblongo triquetro ore ciliato.

Synops. Hep. p. 685. n. 124. b.

?Jung. sandvicensis Mont. Synops. Hep. p. 142. n. 125.

Liebmann fandt denne Art i de fuglige Bjergskove omkring S. Pedro Tepinapa (2000—2500') i Districtet Chinantla i Departementet Oajaca, iblandt andre Hepaticae i Juni med Perianthier.

Caulis fibrillis multis arcte repens et stolonibus crassiusculis radicans, flexuosus, ramosus; rami apice attenuati vel procumbentes et apice radicantes vel erectiusculi. Folia remotiuscula, rarius contigua, fere horizontalia et basi dorsali decurrentia, plana, oblique rotundo-quadrata, integerrima, ad tertiam partem bifida, margine dorsali magis minusve arcuata, ventrali recta vel curviuscula, sinu obtuso semilunari, laciniis acutis subconniventibus. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta nullam monstrant incrassationem in angulis secundariam, sed membrana primaria crassior est, et in angulis in cornua acuminata, ut ita dicam, abit, quod in cellulis marginalibus optime videri potest. Fructus in ramulo brevissimo ventrali terminalis. Folia involucralia ovata, perianthii basi adpressa, bipartita; laciniae lanceolatae acutae basi extrorsum unidentatae. Perianthium pro planta magnum, $1\frac{1}{2}$ lin. longum, oblongum, apice trigonum, ore ciliatum.

Differt a *Jung. connivente,* maxime affini, foliis magis quadratis et involucro, a *Jung. pachyrrhiza* amphigastriorum defectu, foliis non ovatis sed quadrato-orbiculatis crassis decurrentibus sinu obtuso incisis. *Jungermanniae Sandvicensis* Mont. exemplaria originalia non possideo, sed ex imagine a Montagneo data nostrae proxima est, si non eadem. Provenit enim nostra etiam in tota India occidentali, ut videtur, cum exemplaria e Guadalupa, Portorico, Jamaica et ex Trinitatis insula mihi praesto sint.

52. Jungermannia curvifolia *Dickson*.

J. amphigastriis nullis, ramo fructifero brevi, caule ramisque sterilibus per intervalla repentibus flexuosis, foliis patulo-imbricatis adscendentibus subverticalibus orbiculato-subtransversalibus basi ventrali inflatis lunatim bifidis laciniis longis lineari-angustis inflexis, involucri foliis imbricatis erectis oblongis bi-trifidis serratis, perianthio angusto plicato-triangulari ore denticulato, capsula ovali.

β. Baueri, laxius ramosa, foliis paullo minoribus magis patulis basique ventrali inflatis obscurioribus, superioribus saepe rufescentibus, dentibus angustioribus, saepe etiam longioribus.

Synops. Hep. p. 142. n. 126. Nees ab Es. Hep. Europ. II. p. 277—282.

Liebmann fandt denne Plante i Departementet Vera Cruz imellem Totutla og Huatusco ved dos Puentes (4000′) i August med Perianthier; Frederik Müller samlede den i Omegnen af Vulkanen Orizaba; i Bjergskove i Districtet Chinantla i Departementet Oajaca ved Chinantek-Landsbyen Teotalcingo i omtrent 5000′ Høide blev den funden af Liebmann i Juni.

Exemplaria Liebmanni perianthium ore dentatum sed folia involucralia subintegerrima habent, qualia etiam in speciminibus Europaeis in Silva nigra ab illustr. Braun collectis Herbarii Neesiani inveniuntur; exemplaria Orizabensia perianthium et folia involucralia denticulis minoribus instructa monstrant. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta areolas albo-marginatas monstrant; ubi cellulae conjunguntur, areolae angulis convexiusculis subprominulis coarctantur, ita ut cellulae non eandem altitudinem ubique habeant, sed angulorum declivitate hoc loco minus altae videantur. Maximi momenti autem sunt cellulae majores caulis, quae interdum 6 zonas plus minus violaceas monstrant, quarum basis subalata in cornua angularia producitur. Lumen harum cellularum minus est et obscurius violaceum tingitur, saccus primordialis omnino solutus vel pauca residua ejus tantummodo in cavitate cellulae natant. Cellulae membrana secundaria crassa, complures zonas monstrans, praesertim a latere visa; circumdatur a membrana hyalina primaria, altero latere interdum in alam hyalinam latiorem abeunte. Folia axillaria non bifida, sed cordato-lanceolata.

Capsula e duobus stratis composita; exterius cellulis tabulatis hyalinis majoribus constat, quae processu noto subviolaceae fiunt, et hinc inde parietes alternatim incrassatos fuscos submoniliformes monstrant; stratum interius flavescens fibris semicircularibus depictum est. Elateres longitudine variant (longiores $\frac{1}{15}$ lin. longi) et in tubo hyalino (vel hyalino-violaceo, si tinctus est) duplicem fibram spiralem validam monstrant. Semina diametro paullo latiora quam elateres, fusca, subgranulosa.

23. Jungermannia subtilis *Lindbg. et Gottsche.*

J. caule tenerrimo flaccido adscendente nudiusculo subramoso, foliis distantibus erecto-patentibus quadratis ad basin fere bifidis lobis lanceolatis basi uni- (bi-) dentatis, fructu in ramulis lateralibus, perianthio . . . ., foliis involucralibus duplicato-serrato-dentatis, foliis perigonialibus caulinis conformibus unum antheridium in axilla continentibus.

Synops. Hep. p. 685. n. 129. b.

Liebmann fandt denne Plante med ♂- og ♀-Blomster i Juni i de dybe Urskove, som bedække Siderne af Cerro de Sempoaltepec, og paa Vulkanen Orizaba i en Høide af 12000 Fod.

Caulis filiformis, pollicaris et ultra, adscendens, flaccidus, pauciramosus, radiculis fere destitutus. Folia distantia, erecto-patentia, subcomplicata, longe ultra medium biloba, lobis subrepandis vel subintegerrimis, versus basin uni-bidentatis, viridia apice hyalina; maculae porosae, ut dicunt, seriatim dispositae. Folia cocta cum liquore kali caustici et zinco bijodato tincta cancellos albos monstrant media linea tenuissima divisos, id est, membranam primariam cellulae hyalinam externam; sequitur nucleus violaceus cum disco flavescente minore in medio; discus flavescens est saccus primordialis coctione coagulatus; nucleus violaceus sistit incrassationem cellulae cavum vel lumen finientem. Radiculae subnullae. Inflorescentia feminea in ramis brevibus lateralibus capitatis, foliis floralibus et perichaetialibus majoribus, lobis cordato-lanceolatis marginibus duplicato-serrato-dentatis, apice dente elongato spiniferis. Pistilla pauca. Ulteriora non visa.

A *Jung. Turneri*, cui proxima, statura longiore, foliis magis distantibus et lobis paucidentatis, a *Jung. dentata* iisdem characteribus differt; *Jung. tenuissima*, omnium maxime affinis, est brevior, magis ramosa et fibrillis multis longis radicans, foliis quoque instructa paullo brevioribus plerisque integerrimis et textura laxioribus.

Tab. XVIII. fg. 1. Capitulum floriferum ($\frac{150}{1}$) auctum. fg. 2. 3. folia involucralia. fg. 4. folium caulinum ramuli fructiferi. fg. 5. pars caulis a dorso visa.

24. Jungermannia setacea *Weber.*

J. foliis amphigastriisque conformibus profunde bi-trifidis tripartitisve incurvis, laciniis subulatis e cellularum serie subduplici, ramo fructifero abbreviato, perianthii ore ciliato, radice flagellari.

α caule subsimpliciter pinnatim ramoso furcatove.

Synops. Hepat. p. 144 et 686 n. 131. Nees ab Es. Hep. Eur. II. p. 296—301.

Liebmann samlede denne Plante iblandt *Aneura palmata* i de fugtige skyggefulde Skove ved San Pedro Tepinapa (2000—2500′) i Districtet Chinantla i Departem. Oajaca.

De samlede Exemplarer falde imellem *α* et *β tamariscina*, men ligne aldeles de europæiske Former.

25. Jungermannia trichophylla *Linn.*

J. caule flaccidulo ramoso, foliis amphigastriisque conformibus ad basin usque triquadripartitis, laciniis setaceis stricte patulis e cellularum serie simplici, ramo fructifero longiusculo, perianthio subcylindrico, ore contracto dentato.

Synops. Hep. p. 145. n. 132. Nees ab Es. Hep. Europ. II. p. 301—305.

β. Americana, laxior, foliis bi-tripartitis.

Liebmann samlede denne Plante paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) voxende sammen med *Lophocolea Martiana* og *Calypogeia Peruviana*, i Marts med enkelte Perianthier.

Habitu laxiore primo obtutu paullum aliena videtur, sed praeter folia bipartita, quorum laciniae setaceae e simplici serie quinque cellularum constant, foliis tripartitis admixta differre non videtur. Perianthium subcylindricum, ore ciliatum, aeque ac folia involucralia formis Europaeis simillima. Folia cocta cum liquore kali caustici et zinco bijodato tincta articulos pariete valde incrassatos monstrant, cum lumen cellulae fere dimidium tantum totius latitudinis expleat. Saccus primordialis, in his articulis ebrachiatus, tubulum clausum in parte superiore et inferiore rotundatum sistit, interdum materiam grumosam continentem. Membrana secundaria hunc saccum includens interdum zonas complures ostendit, quarum intima obscurius tincta est. Margo hyalinus cellulae sistit membranam primariam, in qua extus plerumque cuticulae folii particulas hyalinas adhærentes videas. Cuticula folii praeterea optime in ipsis articulis observari potest. Inter cellulas perianthii elongatas quadrangulares linea hyalina latior membranam primariam sistit, et in cellulis solutis angulus prominens productus hyalinus conspici potest. Membrana secundaria stratum violaceum est, quod in cellulis dentium basalibus angulum cornutum intra membranam primariam monstrat. Ubi cellulae tegmen cum parietibus lateralibus conjungitur, stria violacea obscurior est, nec tamen in angulis lora descendentia obscuriora videntur.

VI. Sphagnoecetis *N. ab E. Synops. Hep. p. 148. et p. 688.*

1. Sphagnoecetis variabilis *Ldbg. et Gottsche.*

Sph. caule procumbente ramoso ramisque flagellifero-radiculosis, foliis oblongo-rotundis ovatisve semi-subverticalibus planis margineve ventrali inflexo concaviusculis submarginatis integerrimis retusis emarginato-bi-tridentatisve, amphigastriis in ramulis attenuatis ovato-lanceolatis integris bifidisve rudimentariis.

Synops. Hepat. p. 688. n. 2.

Liebmann fandt denne Plante i Departementet Oajacas østlige District Chinantla paa Træbark i fugtige skyggefulde Skove ved S. Pedro Tepinapa (2000—2500′), i Juni, med ♂- og ♀-Blomster. (Hb. Liebmann n. 315. e. p.)

Plantae parvae, semipollicares, intricatae, quibus Lejeunia quaedam arctissime irrepit, ut stirpem integram separare fere nequeas. Caulis fibrillis et flagellis repens, adscendens, ramosus, cellulosus; rami procumbentes et e ventre radicantes, flexuosi, apice adscendentes et in flagellum longum abeuntes vel saepe apice attenuato microphyllo gemmipari. Folia variae formae, infima parva, subrotunda, media subimbricata semiverticalia, superiora subverticalia magis distantia, oblonga vel ovata, subadscendentia aut patenti-reflexa, margine dorsali rectiuscula et nonnunquam inflexa, ventrali rotundata, pleraque integerrima, nonnulla retusa, rarius emarginato-bi-tridentata; folia in apice ramorum attenuato parva, remota, subrotunda vel ovata. Amphigastria in hac parte tantum obvia, rudimentaria, lanceolata integerrima, rarius ovata subbifida; rarissime amphigastrium unum alterumve sporadicum in ramis principalibus invenitur. Foliorum compages crassa; textura, ut dicunt, porosa, propter cellularum lumen pellucidum, dum limites earum videri nequeunt. In foliis cum liquore kali caustici coctis et zinco bijodato tinctis cellulae singulae nucleo violaceo subrotundo ovalive notatae apparent, cujus in medio secundum coctionis gradum discum minorem flavescentem — rudimentum sacculi primordialis — invenias, nisi coctione solutus est. Hi nuclei levi ictu e cellula ejici possunt, quod etiam in aliis Hepaticis saepius observatur; ex mea sententia haec membrana secundaria est; cellulae pars reliqua componitur incrassationibus validis in angulis dispositis et membrana primaria hyalina circumclusa est; cellularum anguli minus prominent. Florem tantum masculinum et femineum videre contigit, perianthium nondum formatum erat. Ramuli masculini microphylli, juliformes; folia perigonialia apice incisa, margine repando-dentata, complura antheridia fovebant. Folia involucralia ovata, bifida, hyalina, margine repando-crenulata.

2. Sphagnoecetis stolonifera *Lindbg. et Gottsche.*

Sph. caule stolonibus e rhizomate multicauli vel e basi ramorum vel ipso apice radicante prolifero, foliis semi-verticalibus imbricatis (apicalibus decrescentibus remotisque) oblongis rotundatis margine incrassatis integerrimis, amphigastriis ovato-lanceolatis bifidisve rudimentariis tantum in ramulis attenuatis microphyllis obviis.

Synops. Hepat. p. 688. n. 3.

Liebmann fandt denne Plante i Bjergskove ved Chinantek-Landsbyen Teotalcingo (5000′) i Oajacas østlige District Chinantla. (Hb. Liebm. n. 266 b.)

Rhizoma multiceps basique multipartitum, fibrillis tenuissimis brevibus repens. Caules aggregati, adscendentes, basi saepe stoloniferi, incurvi, apice attenuati et haud raro radicantes, teretes, crassi, tenaces, cellulosi, 4lineares—1pollicares, simplices et ramosi, basi foliis vestiti parvis rotundis subverticalibus patulis. Reliqua folia semiverticalia, imbricata (apicalia decrescentia remota) oblonga, rotundata, in dorso caulis oblique decurrentia concaviuscula, margine dorsali incrassata et saepe inflexa, integerrima, suprema nonnulla retusa. Textura crassiuscula porosa; retis maculae variae formae, marginales minores. In foliis cum liquore caustico coctis et tinctis areola violacea subrotunda in quavis cellula membranam secundariam monstrat; membrana externa hyalina crassior angulos cellulae format et in cellulis solutis triangula parva hyalina, quae intercalaria dicuntur, tamquam solidi cellularum anguli videntur. In serie marginali cellularum paries externus crassior est, ibique membrana primaria latior esse debet, nisi forte folii epidermis hac parte magis incrassatur, quod tamen coctione distingui non potest. Membrana secundaria in angulis cellularum incrassata. Flores masculi amentacei, in ramulis curvatis microphyllis albidis versus caulium bases pendulis. Antheridium unicum in axilla cujusvis folii perigonialis, quod basi lobulo dorsali complicatum est. Fructus basalis in ramulo brevi e dorso caulium insidens; perianthium incurviusculum, teretiusculum, oblongum, versus apicem triquetrum, ore plurifido, laciniis oblongis in conum convolutis. Calyptra hyalina, parva, apice rumpens; capsula oviformis quadrivalvis; sectio transversalis duo strata monstrat, internum fibris semicircularibus depictum, et externum cellulis duplo majoribus fusco-tunicatis constitutum.

Elateres bispiri fibram spiralem latiorem fuscam intra tubulum hyalinum monstrant, cujus diametrus fere sporae diametrum aequat. Sporae fuscae vel luce transeunte flavo-fuscescentia, clara, laevia, rotundo-triquetra.

3. Sphagnoecetis prostrata *Nees ab Es.*

Sph. caule prostrato simplici ramosove nudo flagellifero-radiculoso, foliis distichopatulis ovalibus obtusis integerrimis marginatis margine dense striato, amphigastriis nullis.

β. *Brasiliensis,* foliorum margine incrassato magis obsoleto.

Synops. Hep. p. 149. n. 2.

Hampe fandt denne Art blandt mexikanske Mosser.

Perianthia e ventre caulis orta, tribus foliorum et amphigastriorum bifidorum paribus basi vestita, subteretia, apice obtuse triquetra, ore dentata ut in *Sphagnoeceti communi.* Capsula ovalis; calyptra apice rumpens basi pistillis abortivis 15 stipata. Capsula e duobus stratis confecta, quorum exterius cellulis duplo majoribus quadratis et parietibus incrassatis, alterum interius cellulis duplo minoribus fibris semicircularibus depictis constat. Elateres bispiri fibram spiralem validam fuscam in tubulo hyalino circumdante monstrant. Sporae rotundo-triquetrae, subgranulosae, paullo majores quam elaterum diametrus.

4. Sphagnoecetis communis *Nees. ab Es.*

Sph. caule serpentino, foliis elliptico-orbiculatis adscendentibus amphigastriis caulis vegetioris sterilisque nullis, fructiferi gemmiparique ovatis integris bifidisve.

β. *macrior*, caule adscendente apicem versus microphyllo et amphigastriato, globulo gemmarum terminato.

Synops. Hep. p. 148. sq. n. 1. Nees ab Es. Hep. Europ. I. p. 294—298.

Liebmann fandt denne Plante i Departementet Oajaca ved Talea (5000′) uden Frugt.

Surculi juniores foliis fuscescentibus vestiti tantummodo inveniebantur sed flagellis albidis carnosis et caulibus adscendentibus trifariam foliatis bene cognoscendi. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta cellulas angulis incrassatas monstrant, et si ictu levi inter se solvuntur, anguli externi conice prominent ante circumferentiam cellulae; interdum autem e dirupta cellula exit nucleus, relictis in angulis membranae primariae incrassationibus, ubi tum cellula hyalino-rosea in continuitate folii apparet, cujus tegmentum demptum est, quare color aeque pallidus omnium partium adest exceptis angulis incrassatis, ubi color obscurior est (— in cellula enim intacta color tegmenti, quia color baseos cellulae luce transgrediente priori quasi additur, duplicem vigorem habere debet —); interdum autem exit totus nucleus cum angulorum incrassationibus, in quo discus flavus — residua sacculi primordialis — conspicitur; in hisce cellulis vacuis, nunc membrana primaria sola formatis, video angulum hyalinum conicum externum pallidiorem, qui cum sociis spatium trigonum »intercalare auctorum» componit, quod igitur ex eadem membrana primaria confectum est. Cellulae elongatae caulis quasi prosenchymatice inter se conjunctae sunt, angulus prominens saepe in apiculum producitur; sacculus primordialis brachiis caret, quia parietes poris carent; hae cellulae tubulis laevibus similes sunt.

Capsula e duobus stratis composita est, quorum externum cellulas tabulatas quadratas et parietes fuscos incrassatos habet, alterum interius e cellulis duplo minoribus notissimis illis fibris semicircularibus depictis constat.

VII. Isotachis *Mitten (reformat.) Hook. Antarct. Voy. II. 2. p. 148.*

Perianthium terminale crassius (e 3—5—7 cellularum stratis compositum) cylindrico-conicum, apice plerumque dealbato dentato squamulis dentatis purpurascentibus vel decoloribus obvelatum. Involucri folia (ad speciem) intima minutissina 3 quasi abortiva, perianthio adulto disperse accreta eique arcte adpressa. Calyptra inclusa libera, membranacea, pistillis abortivis basi et altius stipata. Capsula oblonga, firma, ad basin usque quadrivalvis, valvulis aut rectis aut tortilibus dehiscens, interne fibris semicircularibus depicta. Elateres valvulis ubique insidentes, caduci, bispiri. Semina fusca, laevia. Inflorescentia mascula in planta diversa; perigoniorum spica vel in apice vel in medio ramo foliis majoribus composita, vel amentacea in ramis microphyllis, in axillis unicum antheridium continentibus.

Caules erecti, arrhizi; folia conduplicata cuticula tam laxe vestita, ut cellulae rugulosae ($\frac{300}{1}$ auctae) appareant; amphigastria magna foliis subconformia.

Plantae mediocres aut grandiusculae, saepe roseae vel purpureae, in caespitibus densis crescentes.

In flore multae squamulae involucrales torum pistillorum adhuc nudum circumstant, quae post perianthii formationem et incrementum eodem modo in calycem attolluntur, quo pistilla sterilia in calyptram. Quarum extimae sistunt illa 3 folia et amphigastrium involucralia interna minutissima Mittenii, quae facile non animadvertuntur et perianthio adulto adpressa eique disperse accreta sunt; squamulae intimae altius in perianthium attolluntur et ex parte apicem perianthii obvelant, quia eum superant; in perianthiis juvenilibus hae squamae purpurascentes sunt, postea magis decolores fiunt.

Nees ab E. in Martii Flora Brasiliensi I. p. 320 *Jungermanniam serrulatam* inter Jungermannias succubo-imbricatas enumerat; sed si legem ab eo in Hep. Europ. I. p. 23. datam stricte sequaris, folium caulinum mox dextrum, mox sinistrum primum, ab amphigastrio incipiens et versus apicem adscendens invenias, unde stirpes nonnullas folia incuba, nonnullas folia succuba habere dicas. Mittenius folia «incuba» dicit et revera punctum affixionis dorsale paullo altius situm est, quam punctum accretionis ventrale, quamquam differentia vix conspicua est.

Propter majorem propinquitatem cum Jungermanniis, inter quas plantae in Synopsi nostra receptae sunt, hoc genus in vicinia earum posuimus.

1. Isotachis multiceps *Gottsche.*

I. dioeca, caule prostrato apice adscendente radiculoso stolonifero, foliis imbricatis subverticalibus adscendentibus vel complicato-concavis pectinato-patulis rotundo-quadratis emarginato-bilobis (lobo ventrali majore) integerrimis, amphigastriis magnis ovato-quadratis emarginato-bifidis integerrimis margine externo interdum unidentatis, fructu in ramulo e ventre orto, perianthio conico leviter incurvo apice decolorato plicato, ore denticulato sed squamulis parvis dentatis obvelato, capsula elliptica elongata, valvulis linearibus tortilibus dehiscente.

♂, Spica mascula amentacea microphylla ex axilla amphigastrii vel e latere caulis ortum trahens; folia perigonialia conduplicato-convoluta biloba (lobulis externe plerumque unidentatis) in axilla unicum antheridium habent; amphigastria perigonialia angustiora, bifida, lobis longioribus angustioribusque.

β. laxior.

Jungermannia multiceps Lindb. et Gottsche. Synops. Hepat. p. 687 n. 137. c.

Liebmann fandt denne Art i Skovene paa Siderne af Cerro de Sempoaltepec, og i Departementet Oajaca ved Santiago Amatlan (6000′) og ved Talea (5000′) i fugtige Bjergskove; Varieteten *β* fandtes ved Tepitongo (4—5000′) frugtbærende i August.

Crescit in latis caespitibus colore fuscis, e quibus plantae singulae propter flagella valida et radiculas fere inextricabiles difficulter evelluntur. Rami 3—6 lin. longi, radiculosi, flagella longa interdum bifida, flexuosa, rudimentis microphyllis vestita et radiculosa, colore rubrofusca apice viridia e ventre emittunt; ramuli novelli erectiusculi paucas radicellas monstrant. Folia ovato-quadrata, concava, plus minusve complicata, apice ad $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ partem emarginato-biloba sinu semilunari, lobis apiculatis ventrali majore, toto margine integerrimis. Cellularum incrassatio valida lateralis intervalla inter lumina vel cavitates earum lata format, sed acido sulphurico concentrato vel si folia cum liquore kali caustici coquuntur et zinco bijodato tinguntur, statim cellulae verus ambitus et membrana primitiva hyalina cognosci potest. Amphigastria $\frac{1}{4}$ partem foliorum aequant (sub apice magnitudine crescentia) ambituque iis fere respondent; sunt enim ovato-quadrata ad $\frac{1}{3}$ partem et ultra biloba, lobis ovato-lanceolatis plus minusve acutis, margine externo interdum unidentata. Folia floralia externa magnitudine versus perianthium crescentia, ambitu rotundiora, sinu acutiore ceteroquin conformia, amphigastrium subinvolucrale majus ad $\frac{1}{3}$ partem bifidum, laciniis acutioribus, margine exteriore hic illic minute dentato. Verticillus interior foliorum involucralium foliis

minutis bilobis lobis acutioribus externe hinc unidentatis et amphigastrio minore apice subquadrilobo componitur, nec tamen semper sibi constat. Color foliorum fuscus. Fructus in ramulo nudo longiore minoreve e ventre orto insidet, rarius terminalis in ramulo solito more foliato deprehenditur. Perianthium cylindro-conicum, $1\frac{1}{2}$ lin. longum, incurviusculum roseo-fuscum, apice decolorato squamulis vestitum, ore denticulatum, sectione transversali 3—4 strata cellularum monstrans. Calyptra ad basin usque libera, stylo longo coronata, pistillis abortivis parvo numero dispersim obsessa. Pedicellus capsulae basi involucello margine libero fimbriato et in apiculum deorsum terminato circumdatur, in cujus medio infixus est. Capsula elongata cylindrica, valvis linearibus post dehiscentiam ad modum *Calypogeiae Trichomanis* tortilibus, extra cellulis tabulatis nudis, intus fibris latis semicircularibus depictis compositis. Elateres bispiri, spira fusca; semina laevia, fusca. Inflorescentia mascula dioeca amentacea (in planta Venezuelana prope Valenciam a cl. Fendler collecta) occurrit in ramulis lateralibus microphyllis; folia perigonialia biloba extus unidentata saccatim convoluta, in axilla unicum antheridium habent; amphigastria ramulorum masculorum angustiora, lobis longioribus extra uni-bidentatis.

Obs. Fortasse propius huic accedit *Jungermannia serrulata δ subintegerrima* (Synos. Hepat. p. 128. n. 98), quae paullum aliena inter reliquas *J. serrulatae* formas nobis apparet.

Tab. XIV. fg. 1. Jg. multiceps β; pars rami cum fructificatione $\frac{1}{1}^{7}$ aucta. fg. 2. pars rami a ventre visa. fg. 3. pars perichaetii exterioris; a, folium involucrale exterius, b, amphigastrium involucrale exterius. fg. 4. folium involucrale externum alterum. fg. 5. par foliorum caulinorum cum amphigastrio. fg. 6. folium caulinum inter laminas vitreas compressum. fg. 7. capsula. fg. 8. calyptra abscissa cum fructu juniore, cujus pedicellus involucello ciliato circumdatur.

VIII. Lophocolea. *Nees ab Es. Synops. Hepat. p. 151 et 689.*

1. Lophocolea Martiana *Nees ab Es.*

L. caule repente vage ramoso, foliis distichis horizontalibus ovato-quadratis emarginato-bidentatis per paria cum amphigastriis bi-quadri- (etiam sex-) fidis coalitis, perianthio prismatico angulis anguste alato ore serrato-dentato, foliis involucralibus margine ventrali 3—4 dentibus majoribus munitis, amphigastrio calycino subquadrato pluridentato altius coalito.

Synops. Hepat. p. 152 et 689. n. 1.

β *Mexicana*, perianthio breviore latius alato, ala uni-bi-quadridentata, foliis involucralibus margine ventrali aeque ac dorsali plerumque 3-dentatis, foliis caulinis paullo longioribus. (Hb. Liebm. n. 129.)

β* *Miradorensis*, minor; perianthio minore anguste alato, foliis involucralibus margine dorsali plerumque unidentatis magnitudine caulinis magis aequalibus, foliis caulinis longioribus angustioribusque. (Hb. Liebm. n. 467.)

Liebmann samlede begge Former i Omegnen af Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) i Marts med Perianthier og tillige Hanplanten. (Hb. Liebm. n. 63, 78, 82, 129, 181, 316, 467, 529.)

Exemplaria originalia Martiana omnium fere partium variationem habent, quare mensuram ad meliorem comparationem hic addemus. In exemplari Herb. Neesii α, a nobis delineato, perianthium fere 2 lineas longum, $\frac{1}{2}$ lin. latum, folia involucralia 1 lin. longa, margine dorsali $1\frac{1}{3}$ lin., parte latissima $\frac{2}{3}$ lin. et apice $\frac{1}{3}$ lata sunt; amphigastrium coalitum $\frac{5}{6}$ lin. longum, parte angustissima $\frac{2}{5}$ lin., apice magis expanso $\frac{2}{3}$ lin. latum; folia caulina majora $\frac{2}{3}$—$\frac{5}{6}$ lin. longa, parte latissima $\frac{5}{6}$ lin. et apice $\frac{1}{3}$ lin. lata sunt; folia minora $\frac{2}{5}$ lin. longa, parte latissima $\frac{1}{2}$ lin. et apice vix $\frac{1}{6}$ lin. lata sunt.

Exemplar Mexicanum sub n. 129 a Liebmanno collectum perianthium habet $1\frac{1}{3}$ lin. longum, $\frac{2}{3}$ lin. latum et, si dissectum expanditur, $1\frac{1}{2}$ lin. latum est; alae latitudo $\frac{1}{15}$—$\frac{1}{10}$ lin. est. Folia involucralia 1 lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. lata, amphigastrium involucrale $\frac{2}{3}$ lin. longum, medio $\frac{1}{3}$ lin. et apice magis expanso $\frac{1}{2}$ lin. latum. Folia caulina $\frac{2}{3}$ lin. longa, basi $\frac{1}{2}$ lin. et apice $\frac{1}{5}$ lin. lata.

Exemplar sub n. 467 in Hacienda de Mirador collectum perianthium habet vix 1 lin. longum, $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ lin. latum, et, si dissectum expanditur, latitudinem 1 lin. habet. Folia involucralia $\frac{5}{6}$ lin. longa, medio $\frac{1}{2}$ lin. et apice $\frac{1}{5}$ lin. lata; amphigastrium involucrale $\frac{3}{5}$ lin. longum et $\frac{1}{3}$ lin. latum. Folia caulina $\frac{3}{5}$ lin. longa, basi $\frac{2}{5}$ lin., et apice $\frac{1}{6}$ lin. lata sunt.

Mascula inflorescentia in eadem planta quam feminea, sed terminalis in ramis propriis; folia perigonialia hujus speciei lunato-emarginata. Capsula e quinque stratis composita est, quorum intimum fibris semicircularibus depictum, extimum cellulis duplo majoribus margine laterali incrassatis confectum est; strata tria intermedia cellulis magnitudine fere strati intimi aequalibus lateraliter incrassatis conformantur; stratum extimum cellulas tabulatas margine laterali punctis 3—5—6 fuscis incrassatis depictas monstrat. Foliorum cellulae angulorum incrassationem punctiformem monstrant.

N. 529. Hb. Liebmanniani ex sententia beati Lindenbergii transitum ad *Loph.*

connatam β ex insula St. Vincentii parat. Accuratiore autem examinatione in foliis involucralibus tres dentes majores in margine ventrali, unus alterve minor in margine dorsali reperiuntur. Plantae Mexicanae foliis floralibus cum hisce et cum Jamaicensibus a rev. Wullschlaegel sub n. 1229 collectis congruunt, sed perianthii ciliis brevioribus latioribusque a planta ex insula St. Vincentii recedunt.

2. Lophocolea connata *Nees ab Es.*

L. caule repente irregulariter ramoso, foliis ovato-oblongis strictiusculis apice retusis bidentatis integerrimis per paria cum amphigastriis bidentatis (superioribus subquadridentatis) coalitis, perianthio prismatico angulis late alato apice angulisque serrato-dentato, foliis involucralibus margine ventrali integerrimis, amphigastrio calycino oblongo-ovato bidentato subcoalito.

Synops. Hepat. p. 153 et 690. n. 2.

β. *Mexicana*; perianthiis anguste alatis (ala apice uni- (vel rarius bi-) dentata), foliis involucralibus falcatis margine ventrali uni- (rarius bi-) dentatis, foliis caulinis brevioribus latioribusque (Hb. Liebm. n. 371).

Liebmann samlede denne Art paa gamle Træer og paa den blotte Jord voxende sammen med *Lophocolea Martiana* paa Hacienda de irador. (Hb. Liebm. n. 82, 131, 314, 371, 409. e. p.)

Folia caulina cocta et tincta eandem imaginem praebent atque in *Lophocolea Martiana*, scilicet cellulas angulis nullam vel punctiformem incrassationem levem monstrantes. Cum multa exemplaria hujus speciei nunc dissectione accuratiore observare nobis licuerit, folia involucralia rarius integerrima videri, qualia in Synopsi descripta sunt, nobis dicendum est. Inveniuntur saepius in speciminibus Mexicanis (ut in Guadalupensibus) in altero vel in utroque folio involucrali unus vel duo dentes; omnibus tamen margo ventralis falcatus communis est. Amphigastrium variat longitudine, forma et dentium numero; invenitur oblongum vel cuneiforme, bifidum, laciniis tridentatis vel brevius quasi quadratum et quadridentatum vel apice lanceolato pluridentato. Perianthia in plantis Mexicanis alam angustam uni- (vel rarius bi-) dentatam monstrant.

N. 371 has mensuras praebet: Perianthium $1\frac{1}{3}$ lin. longum, $\frac{1}{3}$ lin. latum, dissectum et expansum $\frac{5}{6}$ lin. latum est. Folia involucralia 1 lin. longa, $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ lin. lata; amphigastrium involucrale $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ lin. longum, $\frac{1}{5}$ lin. in medio et apice magis expanso $\frac{1}{3}$ lin. latum; folia caulina $\frac{2}{3}$ lin. longa, basi $\frac{1}{2}$ lin., apice fere $\frac{1}{4}$ lin. lata sunt.

Capsula (secundum exemplaria Guadalupensia) aeque atque in *Loph. Martiana* e quin-

que stratis componitur, quorum extimum cellulis tabulatis duplo majoribus margine laterali incrassatis compositum est; intermedia tria minora sectione transversali parietes laterales fuscos incrassatos monstrant; intimum stratum e cellulis longioribus fibris notissimis circularibus depictis constat.

3. Lophocolea granulosa *Gottsche.*

L. caule procumbente flexuoso simpliciusculo, foliis subimbricatis approximatisque subhorizontalibus convexiusculis ovato-quadratis 5—6 spinis dentatis pulverulentis, amphigastriis coalitis distantibus bipartitis, laciniis lineari-angustis integerrimis margine externo basi uni (-bi) dentatis, fructu . . . .

Frederik Müller samlede denne Plante iblandt *Lejeunia cerina* i Omegnen af Vulkanen Orizaba ved Aserradero de Santa Cruz. (Unicum.)

Stirps sesquipollicaris sterilis, foliis fuscis versus apicem flavo-viridibus vestita. Folia ovato-quadrata colore fusco, margine dorsali rotundiusculo integerrima vel rarius unidentata, ventrali 2—3 et apice 3—4 dentibus majoribus spinosa; areolae pulverulentae vel granulosae, minus pellucidae, quia granulis minutissimis (si trecenties vel quadringenties augentur) conspersae sunt. Haec granula etiam folii ambitum crenulatum faciunt; in angulis tamen cellularum desunt, ita ut tantum cellulae discum, qui cavitati respondet, granulatum efficiant. Ceteroquin textura qualis e. gr. in *Jg. porphyroleuca* sc. angulis cellulorum incrassatis. Cellulae tres ultimae dentium vel ciliorum in foliis aeque atque in amphigastriis sine granulis sunt. Amphigastria plerumque utrinque vel rarius ab uno latere cum foliis subjacentibus loro tenui coalita fere ejusdem formae atque in *Lophocolea bidentata*, cellulis aeque granulose conspersis ac foliis. Radicellae tenues et rarae sub basi amphigastriorum.

Proxima huic est *Lophocolea Sandvicensis* G., cujus plantae exemplar unicum in plantis Remyanis in insula Sandvicensi Hawaii collectis inveni. Neglecta illa granulatione, quae tantum lentibus validissimis ($\frac{400}{1}$) emergit, simillima est, sed folia parcius dentata sunt. In illa folia rarissime plures quam 4 dentes habent, et multa ejusdem magnitudinis tribus dentibus tantum armata sunt, dum in *L. granulosa* ad minimum 4, plerumque 6, interdum 7 et 8 dentes inveniuntur.

4. Lophocolea bidentata *Nees ab Es.*

L. caule elongato parce ramoso, foliis ovato-triangularibus explanatis laxis pallidis sinu sublunato dentibus subobliquis acutis, amphigastriis multo minoribus liberis distantibus

bipartitis laciniis profunde bifidis lineari-angustis integerrimis aut inciso-dentatis, perianthio terminali vel deinde laterali subsessili angulis ala nulla (vel tenui in γ) ore laciniato-dentato, involucri foliis subconformibus acute bifidis subdentatis.

Synops. Hepat. p. 159. n. 15.

γ^* *alata minor.*

Synops. Hepat. p. 691. n. 15.

Hovedformen α samlede Liebmann i en Høide af 10,000 Fod i Omegnen af Vaqueria del Jacal paa Vulkanen Pico de Orizaba i September (n. 525 et 165. e. p.), den vingede Form γ^* *alata* fandtes i Skovene omkring Mirador, Huatusco og Colipa i Departementet Vera Cruz. (Hb. Liebm. 13, 65, 78 c. per. 141 et 395 c. per.)

Perianthia uno alterove margine alata inter *Lophocoleam bidentatam* α ex Hercynia ut et in plantis apud catarrhactam «Kochelfall» in Sudetis collectis ex Hb. Neesiano saepius observavimus, sed quam *formam rariorem* Europaeam in Synops. Hepat. p. 159. n. 15. γ. declaravimus, in America *constantem varietatem* fieri videmus, non solum in terris Mexicanis indigenam, sed etiam in insula Cuba et in Venezuela. Perianthia hujus formae ex Orizaba $1\frac{5}{6}$ lin. longa, $\frac{2}{3}$ lin. lata, dissecta et expansa $1\frac{1}{3}$ lin. lata sunt; majores dentes medii labiorum fere $\frac{1}{4}$ lin. longi. Folia involucralia fere ovalia, 1 lin. longa, $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ lin. parte latissima lata; amphigastrium involucrale 1 lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. et quod excurrit latum; folia caulina minora $\frac{1}{2}$ lin. longa, $\frac{1}{3}$ lin. lata.

Monstrositatem leviorem, qualem in Synopsi Hepat. p. 159 sub ε indicavimus etiam in exemplari Mexicano deprehendimus.

Forma γ^* multo magis a forma communi recedit et, si sterilis invenitur, cum *Lophocolea coadunata* Sw. propter foliorum formam commutari potest, perianthium autem valde diversum. Folia caulina nostrae $\frac{1}{2}$ lin. longa, paullo ante basin $\frac{2}{5}$ lin. lata, dum apice ad $\frac{1}{6}$ lin. attenuantur, subimbricata, omnino ejus texturae, cujus *L. bidentatae* Europaeae, nec, si coquuntur et tinguntur, ullam differentiam perhibentia. Folia involucralia $\frac{2}{3}$—$\frac{5}{6}$ lin. longa, $\frac{2}{3}$ lin. lata, amphigastrium aeque longum, $\frac{1}{2}$ lin. latum. Perianthium $1\frac{1}{6}$—$1\frac{1}{2}$ lin. longum, $\frac{2}{3}$ lin. fere latum propter alam $\frac{1}{10}$ lin. latam in utroque angulo obviam, dissectum et expansum $1\frac{1}{3}$ lin. explet. Dentes labiorum latissimi $\frac{1}{3}$ lin. longi; pars perianthii superior major quam in aliis formis, labia libera fere $\frac{2}{3}$ lin. longa in perianthio sesquilineari, et semilinearia in perianthio $1\frac{1}{6}$ lin. longo. Alae validae dentatae, $\frac{1}{15}$—$\frac{1}{6}$ lin. latae, totam anguli longitudinem ornant.

Forsan haec varietas γ^* *alata minor* propriam speciem sistit aeque ac forma ex insulis Sandvicensibus in Synopsi nostra p. 159 in calce ad varietatem γ *alatam* adducta; sed farrago stirpium exoticarum ad hanc speciem relata rarius fructificationem perfectam et perigonia ad tutam diagnosin necessaria monstrat.

5. Lophocolea terminalis *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule repente fasciculato-ramoso (ramis omnibus in spicam masculam longam terminatis), foliis caulinis contiguis quadratis vel ovato-quadratis subsecundis bifidis, laciniis longe cuspidatis sinu lunato, amphigastriis bipartitis laciniis subulatis integerrimis vel extrinsecus unidentatis, (perigonialibus bipartitis laciniis subulatis integris patenti-curvatis, fructu terminali, perianthio prismatico-triquetro alato (ala 3-pluridentata), oris labiis profunde bifidis laciniis longe ciliato-dentatis, involucri foliis subconformibus acute bifidis margine ventrali uni-bidentatis.

Synops. Hepat. p. 691. n. 15. b.

Liebmann fandt denne Art i de varm-tempererte Skove (2—3000′) i Departementet Oajacas østlige District Chinantla omkring Lobani i Juni, voxende paa Tørvegrund sammen med *Aneura multifida* (♂ Hb. Liebm. n. 193); Hunplanten fandtes i Mai ved Tlaltengo.

Plantae caespitose crescentes, adscendentes, pollicares, florescentes apice saepius nigrescentes, fasciculato-ramosae in stirpibus masculis et sterilibus, sub perianthio innovantes parcius ramos edentes. Folia caulina stirpis sterilis $\frac{1}{2}$ lin. longa, medio $\frac{1}{3}$ lin., apice $\frac{1}{6}$ lata, adscendenti-conniventia, subimbricata, ovato-quadrata, profunde bifida, in stirpibus femineis versus fructificationem magnitudine increscentia. Folia involucralia $\frac{5}{6}$—1 lin. longa (dentibus fere $\frac{1}{3}$ lin. longis), $\frac{1}{2}$ lin. lata, margine ventrali unico vel binis dentibus armata, saepius etiam in margine dorsali dentem monstrantia; amphigastrium involucrale liberum, $\frac{5}{6}$ lin. longum, $\frac{1}{2}$ lin. latum, apice bifidum, laciniis lanceolatis margine uni- (rarius bi-) dentatis et basi validiore dente incurvo armatis. Folia floralia vel subinvolucralia prima plerumque eundem typum sequuntur. Perianthium $1\frac{1}{6}$—$1\frac{5}{6}$ lin. longum, $\frac{2}{3}$ lin. latum, perianthium ($1\frac{1}{6}$ lin. longum) dissectum et expansum $1\frac{1}{3}$ lin. metitur; ala $\frac{1}{10}$—$\frac{2}{15}$ lin. lata dentibus longioribus incurvis compluribus armata. Labia profundius fissa, dimidiam fere perianthii longitudinem habentia, margine dentibus longioribus angustioribus incurviusculis armata. Inflorescentia mascula terminalis, totum ramum occupans; folia perigonialia caulinis omnino similia, adjecto sacculo parvo dorsali unidentato, in quo plerumque antheridium unicum, ut videtur, pedicello parvo fultum latet. Amphigastria patula vel subreflexa elongata, pleraque recta vel incurviuscula, nonnihil divergentia. Textura foliorum, etiam si coquuntur et tinguntur, eadem atque in *L. bidentata* vulgari.

Fructificationibus magis ad *Lophocoleam latifoliam β cuspidatam* nostrae florae accedit, sed statura foliorumque brevitate recedit. Folia longius cuspidata quam in *L. bicuspidatae* var. *cuspidata*, fere ut in *L. minoris* varietate *β*, a qua differt statura majore, foliis secundis, amphigastriis longioribus, compage laxa et tenera.

6. Lophocolea aberrans *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule caespitoso ramoso, ramis semipollicaribus rectis subsimplicibus, foliis imbricatis subhorizontalibus ovato-quadratis non decurrentibus apice repandis vel truncatis (in novellis tenuioribus bidentatis), amphigastriis distantibus erecto-patulis cuneato-quadratis bifidis, margine externo unidentatis hinc inde coalitis, fructu terminali vel ad speciem (innovatione superveniente) laterali et in dichotomia, perianthio triquetro-campanulato, angulis in alam saepius uni- (rarius tri-) dentatam prominentibus, ore laciniato-dentato.

Synops. Hep. p. 696. n. 28. h.

Fandtes ved Mirador iblandt *Aneura palmata*, og blev samlet i Marts med Perianthier. (Hb. Liebm. n. 74.)

Caulis ramosus, repens, ramos semipollicares emittens basi interdum foliis minoribus et distantibus vestitos, cum foliis lineam dimidiam latos. Folia subhorizontalia, margine ventrali et dorsali rotunda, apice plus minus repanda vel integra, diaphana, convexiuscula, versus apicem ramorum magis repanda et in ramulis microphyllis elongato-quadrata et bifida. Textura pellucida, fere ut in *Lophocolea bidentata*; cellularum incrassatio angularis nulla. Amphigastria distantia, versus ramorum apicem majora, approximata, erecto-patula, cuneato-quadrata, margine laterali caulis latitudinem excedentia, bipartita, laciniis lanceolato-acutatis, sinu lato, margine vel utroque vel externo solo unidentata, in ramis primariis nonnunquam integerrima, hinc inde, praesertim versus ramorum apicem, altero latere tenui limbo cum folio suo coalita; in ramulis tenerioribus amphigastria bifida, sine dente marginali, nunquam coalita. Perianthium semi-lineare, semi-immersum, campanulato-triquetrum, angulis in alam plus minusve dentatam protractum, ore laciniato-dentatum, angulis profundius fissum. Pistilla adsunt 30—40. Folia involucralia conformia, perianthio paullo appressa (in flore) plus minus repanda; amphigastrium ovatum, magnum, bifidum, marginibus repandum sed nullo dente laterali instructum. Quatuor dissectiones similem harum partium conformationem nobis monstrarunt. Amphigastrium subperichaetiale etiam bifidum margine non dentatum.

Obs. Proximae huic sunt *Lophocolea heterophylla* et *aequifolia*; sed ab utraque perianthii ala aeque ac perichaetii conformatione recedit, ab *aequifolia* foliis quoque brevioribus; a *Lophocolea heterophylloide* statura minore aeque ac perichaetii forma differt et cum minoribus hujus speciei formis tantum comparari possit, e. g. cum forma Capensi, quae tamen folia longiora ovali-truncata habet.

Tab. XVIII. fg. 1. Pars caulis fructiferi $\frac{1,7}{1}$ aucta a ventre visa. fg. 2. 3. perianthia diversa. fg. 4. involucrum. fg. 5. folium et amphigastrium subinvolucralia. fg. 6. perianthium dissectum inter laminas vitreas compressum. fg. 7 et 9. folia involucralia. fg. 8. amphigastrium involucrale.

7. Lophocolea Liebmanniana *Gottsche.*

L. caule repente subramoso, foliis subimbricatis subhorizontalibus oblongo-quadratis emarginato-bidentatis spinuloso-ciliatis laevibus, amphigastriis liberis bifidis margine subunidentatis, fructu terminali, perianthio prismatico-triquetro ciliis parvis parce muriculato, ore laciniato-dentato.

Gottsche Uebersicht p. 22 in: Mohl et Schlechtend. Bot. Zeitung 1858.

Liebmann samlede nogle Grene af denne Plante paa Plantagen Hacienda de Mirador.

Rami 1—2-lineares. Folia $\frac{1}{4}$ lin. longa, $\frac{1}{6}$ lin. lata, marginibus ventrali et dorsali a medio spinoso-dentata, apice bifida, laciniis spinuloso-dentatis, laevissima. Folia involucralia paullo longiora usque ad basin fere circumcirca spinuloso-dentata. Perianthium $\frac{5}{6}$ lin. longum, $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{4}$ lin. latum, media parte parce muriculatum, ore trilabiato, labiis bifidis, laciniis subciliato-spinosis.

A *Lophocolea muricata* differt foliis omnino laevibus. A *Lophocolea spinosa*, foliis laevibus simillima, foliorum forma et dentibus minoribus diversa videtur; praeterea illa tantum sterilis nota est. Forma major sterilis in Surinamo a cl. Wullschlaegelio reperta nostrae similis est, nec nisi foliis paullo longioribus minusque dentatis recedere videtur.

Tab. XVIII. fg. 1. Pars caulis fructiferi a dorso visa $\frac{3}{1}\frac{5}{5}$ aucta. fg. 2. pars ramuli a ventre visa. fg. 3. folium involucrale. fg. 4. 5. duo labia oris perianthii.

8. Lophocolea muricata *Lehm. et Lindbg.*

L. caule procumbente ramoso, foliis adproximatis subhorizontalibus amphigastriisque liberis ovato-subquadratis acute emarginato-bidentatis spinuloso-ciliatis in pagina dorsali muricatis, fructu terminali, perianthio subtriquetro ciliis parvis muricato ore laciniato-dentato.

β, *laxior*, foliorum laciniis longioribus magis regulari modo ciliato-dentatis, pagina foliorum dorsali versus apicem folii pilis (e 2—3 articulis constantibus) hirtella.

Synops. Hep. p. 169 et 703. n. 39.

Liebmann samlede denne Art blandt andre Hepaticae paa Plantagen Mirador i Februar (1843) med Perianthier; der fandtes kun faa Brudstykker. (Hb. Liebm. n. 326 ex parte.)

Lophocoleam muricatam speciem cosmopoliticam esse, dixit clar. Mitten (Voyage of the Herald p. 245. n. 1182), qui exemplaria hujus speciei ex isthmo Panamae, e Vene-

zuela et e Rio Janeiro vidit. Specimina omnino conformia e Java insula (Lophocoleam horridulam v. d. Sande Lacoste Synops. Hep. Javan. p. 30), e Brasilia in collectione cl. Didrichsenii, e Chili a cl. Gay collecta, et e Cuba in collectione cl. Wrightii vidi. Attamen possideo in herbario meo nonnulla frustula sterilia, semipollicaria et ultra, e promont. B. S. (Buschmannsland) foliis in pagina dorsali adhuc laevioribus praedita quam nostra var. β, ita ut nonnulli pili versus apicem folii tantum appareant et facile praetervideantur; sane haec forma transitum ad speciem praecedentem parat; sed cum de fructificatione nihil addere possim, de hac re monuisse satis est.

IX. Chiloscyphus *Cord. Dum. Nees ab Es. Synops. Hep. p. 171 et 703.*

1. Chiloscyphus amphibolius *Nees ab Es.*

Ch. caule repente vage ramoso, foliis flaccidis horizontalibus ovatis integerrimis apice subretusis vel utrinque vel alternatim cum amphigastriis parvis rotundatis sexfidis coalitis, involucri foliis duobus exiguis, perianthio obconico laevi ore trilobo.

β, *major*, amphigastriis plerisque utrinque coalitis.
Synops. Hepat. p. 178 et 705. n. 11.

Liebmann fandt denne Plante i Departementet Oajaca ved Talea (5000′) i August med mandlig Blomsterstand. (Hb. Liebm. n. 258). Iblandt andre Hepaticae fra Cerro de Sempoaltepec fandt jeg en Plante med Perianthier.

Exemplaria Martiana, quae illustr. Neesius descripsit, minora sunt et sterilia, unde plantam Mexicanam pro varietate majore habuimus; nec tamen tacendum est, exemplaria Brasiliensia, quae cl. Lindberg nuper collegit, omnium partium aequam staturam ac plantas Mexicanas habere.

Rami in statu madido incurvi, flexuosi, $2\frac{1}{2}$ pollices longi, cum foliis $1\frac{1}{2}$ lin. lati. Folia apice decurva interdum reflexa, dorso convexa, 1 lin. longa, fere $\frac{2}{3}$ lin. lata; cum liquore kalico cocta et tincta imaginem fere qualem folia *Calypogeiae Trichomanis*, praebent; cellulae majores incrassationibus membranae secundariae haud obsessae, angulis triangulum hyalinum intercalare monstrant; sed cellulis inter se solutis, hoc triangulum nihil aliud est quam apex anguli externus hyalinus. In flore femineo folia involucralia et insequentia floralia cum amphigastriis utrinque coalita invenimus; folii involucralis utriusque margo ventralis basin versus laciniam bidentulam habebat; amphigastrium majus sexpartitum, laciniis majoribus interdum uno alterove dente margine armatis. Perianthium basi contractum

apice triquetrum labium repando-dentatum monstrabat; viginti pistilla numeravimus. Inflorescentia mascula spicata in ramis propriis microphyllis sub foliis caulinis latentibus. Folia perigonialia dorsalem lobum saccatum unidentatum habent; amphigastria oblonga bipartita laciniis elongato-lanceolatis.

Tab. XIX. fg. 1. Perianthium junius $\frac{17}{1}$ auctum. fg. 2. idem inter laminas vitreas expansum. fg. 3. folia involucralia cum amphigastrio coalita. fg. 4. folium subinvolucrale primum cum amphigastrio. fg. 5. amphigastrium subinvolucrale secundum jam in formam caulinorum vulgarem transiens.

2. Chiloscyphus combinatus *Nees ab Es.*

Ch. caule repente subramoso, foliis horizontalibus ovato-cuneiformibus planis apice emarginato-tridentatis, amphigastriis in folii marginem anguste decurrentibus bifidis, laciniis incisis plerumque tridentatis, perianthio campanulato compresso ab altero latere ad tertiam partem fisso, ore irregulariter inciso-laciniato.

α, *communis*, foliis basi dorsali subcoalitis. Synops. Hepat. p. 182 n. 20.

β, *spinosior*, foliis margine ventrali undulatis, dorsali basi plerumque coalitis vel subcoalitis, dentibus longioribus subulatis, amphigastriis magis profundiusque incisis, perianthii laciniis longioribus angustioribusque.

Synops. Hep. p. 706. n. 20.

Begge Former fandtes i Skovene paa Plantagen Mirador; af Formen α samlede Liebmann under n. 49, 57 og 323 Han- og Hunplanten, og en lidet større Form i Districtet Chinantla under n. 420. Varieteten β blev samlet ved Mirador i Februar (n. 70 og n. 232), Marts (n. 304 og n. 314) og April (n. 19) med fuldkommen Frugt og med Antheridier.

Forma Miradorensis α et Chinantlana α sola magnitudine diversae sunt; folia tridentata in novellis ramis bidentata apparent. Haec forma α plantae originali Brasiliensi omni modo simillima est; tacere tamen nolumus, texturam plantae Mexicanae flaccidiorem esse quam plantae Brasiliensis cellulas parietibus crassioribus circumscriptas habentis. Varietatem β *spinosiorem*, quae propius ad *Chiloscyphum fissistipum* accedit, certissime bonam speciem et a *Chil. combinato* omnino diversam crederes, si perfectas et plantas vetustiores tantum vidisses. Adsunt tamen surculi imperfectiores, qui transitum ad *Chil. combinatum* parant et nostram formam huic connectunt. *Chiloscyphus fissistipus* statura majore, foliis confertioribus, amphigastriis latioribus convexis margine tantum incisis et perianthio breviori laciniisque simplicioribus ornato differt.

Rami varietatis α subpollicares cum foliis expansis $1\frac{1}{2}$ lin. lati. Folia $\frac{2}{3}$ lin. longa,

basi $\frac{1}{2}$ lin., apice $\frac{1}{3}$ lin. lata, flavo-viridescentia, tridentata, dente medio latiore plerumque prominente; cum liquore kalico cocta et tincta aut nullam incrassationem aut punctiformem angularem cellularum monstrant et, si cellulae inter se solvuntur, trigonum intercalare hyalinum apicem externum cellulae anguli se praebet. Amphigastria circiter $\frac{1}{2}$ lin. lata, caule triplo latiora, 6 vel 8 dentibus lanceolato-subulatis armata, utrinque in folia subjecta descendentia. Inflorescentia mascula in ramulis propriis teretibus microphyllis sub foliis caulinis latentibus floribusque femineis proximis; folia perigonialia tridentata vel trifida, subcomplicata, imbricata, gremio unum antheridium continentia; amphigastria perigonialia oblongo-ovata, bifida. Fructus in ramulo brevissimo ($\frac{1}{2}$ lineari) lateralis. Perianthium $1\frac{1}{6}$—$1\frac{1}{3}$ lin. longum, ore $\frac{5}{6}$ lin. latum, (oris laciniae fere semilineares sunt), campanulatum subcompressum, ore irregulariter inciso-laciniatum laciniis margine spinoso-dentatis incurvis flexiusculisque. Folia involucralia 1 lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. lata, forma variabilia, plerumque 3-fida laciniis elongatis utrinque spinoso-dentatis; amphigastrium $\frac{1}{2}$ lin. longum, $\frac{1}{3}$ lin. latum, 3—4-fidum laciniis utrinque dentatis. Folia inferiora rami fructiferi caulinis similia. Capsula, ut in congeneribus, purpurascenti-fusca, valvulae ovato-lanceolatae.

Rami varietatis β longiores, bipollicares, robustiores et ramosiores, cum foliis expansis 2 lineas lati. Folia 1 lin. longa, basi $\frac{5}{6}$ lin., apice $\frac{1}{3}$ lin. lata, margine ventrali undulata, repando-spinosa, apice trispinosa, basi ventrali in amphigastrium $\frac{2}{3}$ lin. latum multispinosum (ad viginti dentes numeravi) transeuntia, ejusdem texturae ac var. α, sed cellulis paullo majoribus praedita sine membranae secundariae incrassatione. Flores masculi amentacei ut in var. α. Perianthium $1\frac{1}{3}$ lin. longum, ore $\frac{5}{6}$ lin. latum, laciniato-dentatum, dentibus angustioribus. Folia involucralia $\frac{2}{3}$ lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. lata, trifida vel quadrifida, lobis utrinque dentatis; amphigastrium involucrale bifidum, laciniis utrinque dentatis. Capsula rotunda fusca, quadrivalvis; sectio transversalis monstrat 4 cellularum strata, quorum extimum cellulis tabulatis hyalinis constat (unde color pallidus valvularum faciei externae humectarum pendet); stratum intimum vulgatissimis fibris semicircularibus depictum; strata intermedia cellulis minoribus incrassationes monstrantibus conflantur. Sporae sphaerico-tetraëdrae, laeves, flavo-fuscae; elateres bispiri, fibram spiralem fuscam in tubo hyalino monstrantes.

Formae intermediae inter α et β transitum parantes, statura magis ad formam β spinosiorem accedunt, folia minus imbricata habent, margine ventrali laeviore nullum vel unicum dentem monstrantia; amphigastria minus dentata sunt; inveniuntur hae stirpes in Hb. Liebmanniano inter plantas sub n. 283 collectas.

Tab. XX. Variet. α. fg. 1. Pars ramuli a ventre visa $\frac{17}{1}$ aucta. fg. 2. perianthium ramulo parvo insidens. fg. 3. folium involucrale. fg. 4. amphigastrium involucrale. fg. 5. laciniae duae oris perianthii. fg. 6—8. amphigastria foliis subjectis coa-

lita. fg. 9. Inflorescentia mascula juliformis. fg. 10. folia perigonialia a dorso visa, $\frac{6}{1}^{0}$ aucta. fg. 11. amphigastrium perigoniale.

Variet. β spinosior. fg. 1. Par foliorum caulinorum cum amphigastrio coalito $\frac{1}{1}^{7}$ auctum. fg. 2. amphigastrium cum radicellis in patellas suctorias abeuntibus. fg. 3. Perianthium cum parte ramuli fructiferi. fg. 4. 5. folia involucralia. fg. 6. amphigastrium involucrale.

3. Chiloscyphus Orizabensis *Gottsche.*

Ch. caule arcte repente ramoso, foliis imbricatis ovato-semicircularibus patulis convexiusculis apice decurvis integerrimis, amphigastriis distantibus erecto-patentibus ovatis bifidis margine unidentatis ab altero latere vel utrinque cum foliis subjacentibus coalitis, fructu terminali in ramulo laterali longiore, perianthio ovato versus apicem triquetro, ore undulato-sinuoso, labiis conniventibus angulato-dentatis, foliis involucralibus ovatis apice repandis.

I Omegnen af Vulkanen Orizaba fandt Frederik Müller denne Plante med Frugt.

Denso strato plantae valde intricatae, inordinate ramosae, in muscis et in *Jungermannia catenulata* crescunt; radicellarum toris sub amphigastriis ortis arctissime huic et sibi invicem adhaerentes, caespites semipedales formant. Rami $\frac{1}{2}$—1-pollicares propter folia patula convexiuscula canaliculati, quem adspectum etiam in planta sicca servant. Folia $\frac{3}{5}$—$\frac{2}{3}$ lin. longa, latissima parte $\frac{2}{3}$ lin. lata, caulis lateri oblique adfixa, dorso convexa, apice decurva, margine ventrali arcuato, dorsali rectiusculo oblique descendente formam ovi transverse dimidiati habent, rigidiuscula, colore flavo-fusca. Areolae hexagonae, 5-, 8-, 7-gonis et rarius quadrangularibus intermixtis; folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta incrassationem cellularum angularem et parietalem, poris pro brachiis sacculi primordialis versus limbum superiorem parietis relictis, monstrant. In his foliis linea terminalis inter cellularum membranam primariam hyalinam bene conspicitur et interdum spatio lenticulari interrupta est, quia kali causticum materiam, qua cellulae conjunguntur, solvit(?), et paries inde leviter contrahitur. Trigona hyalina intercalaria auctorum etiam in his foliis cellularum angulis externis acutis ideoque materiâ, quae membranam cellulae primariam sistit, formantur. Amphigastria distantia, bifida sinu latiore interjecto, laciniis lanceolato-subulatis incurvis, margine unidentata, altero vel utroque latere coalita, subtus toro radicellarum vestita, quae apice in patellas suctorias eleganter crenulatas dilatatae sunt. Innovationes e ventre prodeunt; ramulus fructifer multo longior, quam in Chiloscyphis solet esse. Perianthium $1\frac{1}{6}$ lin. longum, parte ventricosa diametrum $\frac{3}{5}$ lin. habet, infra oviforme, supra in apicem triquetrum plicatum, labiis sinuatis angulato-dentatis. Pedunculus $\frac{3}{4}$ pollic. longus; capsulae valvulis ovali-lanceolatis. Folia involucralia majora, $\frac{5}{6}$ lin. longa, $\frac{2}{3}$ lin. lata, ovata,

erecto-patula, ad medium fere perianthium circumdant; margine patenti-recurvo subundulata, apice repanda, et interdum margine ventrali una alterave lacinia dentiformi basin versus armata, quod et in foliis floralibus subsequentibus interdum deprehenditur. Amphigastrium involucrale cum folio altero tenui limbo coalitum, majus, bifidum-quadrifidum, laciniis elongato-lanceolatis in apicem subulatum curvatum abeuntibus, margine extus bilaciniatum. Planta mascula desideratur.

Tab. XIX. fg. 1. Pars caulis a dorso visa $\frac{17}{1}$ aucta. fg. 2. pars caulis a ventre visa cum amphigastriis altero latere concretis. fg. 3. perianthium apice triquetrum basi ventricosum. fg. 4. labium perianthii inter laminas vitreas expansum. fg. 5. folium involucrale alterum margine ventrali bidentatum et amphigastrium altero latere liberum. fg. 6. amphigastrium subinvolucrale (liberum) cum folii subinvolucralis parte.

X. Trichocolea *Dumort. (reformat.)*

Fructificatio feminea vel terminalis vel in dichotomia. Perianthium nullum. Calyptra fructigera et matura vel

1) tota libera, nuda, nec incrassata, basi tantummodo (et altius) pistillis abortivis obsita, foliis involucralibus et floralibus (minoribus et majoribus) circumdata et tota obvelata —

(*Jungermannia tomentosa* Sw. = *Trichocolea tomentella β tomentosa* Synops. Hepat. p. 237.)

vel 2) metamorphosi completa (sc. cum toro pistillorum, foliis involucralibus nec non cum capitulo fructificationis hirtello omnino confusa) in involucrum teres coriaceum hirsutum, apice pistilla abortiva ferens, mutata.

(*Jungermannia tomentella* Ehrh. = *Trichocolea tomentella α* et formae e Java et Nova Zeelandia, *Trichocolea mollissima* Tayl. et *Trichocolea lanata Hook.*)

Folia succuba, cauli oblique accreta. (Contra sententiam vulgarem omnium auctorum.)

Sectio I. laeviflora. Calyptra libera, vulgari.

1. Trichocolea tomentosa *(Sw.) Gottsche.*

Tr. caule procumbente, inter folia et amphigastria fere nudo, simpliciter pinnato, foliis succubis (!) semiamplexicaulibus cauli oblique adcretis pluri- (4—5-) partitis, laciniis bis terve tripartitis ad extremum capillaribus articulatis, amphigastriis bis bipartitis, laciniis bis terve tripartitis ad extremum articulato-capillaribus, fructu in ramulis lateralibus brevioribus terminali, calyptra globosa nuda (vel rarissime paucissimis ciliis adspersa) basi pistillis abortivis stipata, involucro obvelata, foliis involucralibus majoribus externe hirtiusculis.

Gottsche in Rabenhorst Hep. Europ. exsiccat. n. 272 cum icone calyptram nudam et aliam ciliis paucis involucralibus (?) consitam sistente.

Liebmann fandt denne Plante ved Yalali-Yagochi i Juni Maaned 1842 uden Frugt. (Hb. Liebmann. n. 264).

In exemplaribus fructiferis Peruvianis et Novo-Granatensibus alius modus fructificandi, quam Neesius, cui sterilis planta tantum innotuerat, opinatus est. Plerumque in calyptra laevissima et nuda nihil nisi pistilla abortiva inveni; sed in exemplari, quod sub oculis habeo, 3 cilia articulis 4—6 composita praeterea video. Num haec cilia torum fructificationis prius circumsteterunt et quasi analogon rudimentarium sistunt ejus conditionis, quae in *Trichocolea tomentella europaea* observatur? Circum calyptram maturam nonnulla foliola minora (involucralia intima, in diagnosi nostra neglecta) semper inveniuntur; sequuntur involucralia majora et floralia, basi in annulum concreta. Calyptra, ut fieri solet, 2—3 stratis cellularum componitur, dum capsula 6 stratis constat, quorum extimum cellulas majores clariores, strata 4 sequentia cellulas minores parietibus hinc inde fuscis incrassatis notatas monstrant; stratum intimum fibris semicircularibus fuscis rite depictum est. Sporae subtetraëdrae, fuscae, externe granulosae; elateres bispiri, fibra fusca pellucida in tubulo hyalino.

Foliorum cuticula granuloso-aspera est; in cellulis disci hae asperitates lineares sunt, nec coctione cum liquore kali caustici laevigantur; incrassatio angularis nulla; tamen membrana secundaria colore violaceo facile a primaria, margine hyalino cellularum notatà, dignoscitur, si folia cum zinco bijodato tinxeris. Saccus primordialis coctione in discum parvum contrahitur.

XI. Lindigia *Gottsche.*

Inflorescentia feminea epigena in apice caulis. Perianthium nullum. Perigynium carnosum, pendulum, radiculosum, pistillum perfectum cum pistillis abortivis intus fovens; calyptra tota libera (nec incrassata), basi vel altius pistillis abortivis cincta, fundo perigynii accreta; perigynii apex pilis parvis bi-triarticulatis hirtus; etiam canalis, qui ad cavitatem perigynii ducit, cellulis prominentibus angustatus est. Folia involucralia inclusa, floralibus minora.

Inflorescentia mascula . . . .?

Amphigastria nulla.

Adnot. In Gymnanthis veris Taylori, e. gr. *Gymn. Wilsonii*, *tenella* et *saccata* fructificationis conditio alia est. Inter folia summa vel involucralia torus genitalis nudus in caulis dorso reperitur; post foecundationem pistillum fructiferum cum portione caulis in sacculum oblongum carnosum pendentem commutatur, in cujus apice reliqua pistilla abortiva inveniuntur. Si e. gr. sacculum fructiferum *Gymnanthes tenellae*, 2 lineas longum, secundum longitudinem novacula discideris, antrum semilineare fructu immaturo (e capsula et pedicello cum involucello proprio constante) repletum videas, calyptram autem non invenias, quia tota cum sacculo confusa est, unde patet, illud antrum calyptrae cavitatem sistere; iteratis experimentis etiam apicem pistilli fructiferi commutati antroque respondentis inter reliqua pistilla abortiva tori genitalis invenias. Hunc sacculum in Synopsi nostra apud Gymnanthas «perigynium» nominare noluimus, quia hac voce sacculos fructiferos reliquarum Geocalycearum et Calypogeiae, calyptram (totam vel ex parte) liberam basi vel altius pistillis abortivis obsitam intus foventes appellavimus.

1. Lindigia Liebmanniana *Gottsche.*

L. caule flexuoso dense caespitoso apice dichotomo, foliis adscendentibus obovatis cauli oblique adcretis integerrimis subintegerrimisve, foliis floralibus undulatis apice inciso-dentatis, involucralibus minoribus interioribus apice denticulatis, calyptra libera (basi pistillis abortivis 8—12 circumdata) in perigynio carnoso apice ciliis parvis aspero.

Liebmann fandt denne Plante paa Vulkanen Orizaba i en Høide af 10,000 Fod ved La Parada og omkring San Antonio de Huatusco (4500′) i Departementet Vera Cruz i September. (Hb. Liebm. n. 64, 501 et 489 e. p.)

Plantae minutae 2—3-lineares, arcte caespitoseque intricatae. Rhizoma crassiusculum, flexuosum, repens, interrupte radicellatum et in plantis e La Parada flagella valida emittens. Rami adscendentes e basi et nonnunquam toto fere ventre fibrillas breviores longioresque

emittentes, simplices vel apice dichotomi, rarius iterato-furcati, basi foliis vel eorum vestigiis parcius vestiti, ad apicem saepe incrassati. Folia arctissime imbricata, adscendenti-erecta, basi paullum oblique cauli adcreta, ovato-rotunda obovatave, concava, integerrima rarius apice repando subcrenata vel denticulo instructa, hyalino-viridia, interdum apicem versus purpurascentia. Sub lente fortiore ($\frac{400}{1}$) dentes folii e cellulis solitariis vel binis elevatis rotundatisque conformantur. Folia cocta cum liquore kalico et tincta cellulas stellari-angulatas violaceas cum circuitu hyalino monstrant, quae inter se solutae embolos angulares violaceos prominentes circa areolam violaceam intra membranam primariam habent. Stria hyalina inter cellulas latior, medio linea cellularum terminali optime conspicua percursa. Versus folii apicem cellulae hexagonales magis regulares, basin versus magis elongatae. Perigynium carnosum, 1 lin. longum, descendens, superne pilis brevibus ostium claudens. Calyptra in fundo perigynii tantummodo adcreta, ceteroquin undique libera. Capsula parva, ovalis, cinnamomea, intus fibris semicircularibus depicta; elateres bispiri, tenues; fibra spiralis angusta flavo-fusca. Semina flavo-fusca, laevia. Folia involucralia undulata, majora, interdum zona marginali hyalina (morbosa) circumdata, aeque ac floralia cellulis prominentibus rotundatis apice crenulato-denticulata.

Differt a *Gymnanthe Bustillosii* toto habitu, minore statura et foliorum figura apice magis truncata.

Tab. XX. fg. 1. Planta cum innovationibus duabus et fructificatione a latere visa $\frac{35}{1}$ aucta. fg. 2. sectio longitudinalis perigynii. fg. 3. pars caulis a latere visa inter laminas vitreas compressa. fg. 4. 5. folia hujus surculi apicalia. fg. 6. folia inferiora.

2.? Lindigia Mülleri *Gottsche.*

L. dense caespitosa, caule radicellis multis arctissime repente, foliis arctissime imbricatis semiverticali-patentibus concavis integerrimis ovato-lanceolatis, apice obtuso rotundatis, basi dorsali utrinque in medio caule contiguis, inflorescentia feminea epigena, foliis floralibus externis longioribus margine dorsali ciliato-dentatis, interioribus vel involucralibus minoribus ciliato-laciniatis, fructu . . . .

α, foliis angustioribus linguaeformibus (fere omnibus in nostris exemplaribus erosis laesisve). Cum flore ♀.

β, foliis brevioribus apice obtusiore rotundatis; ejusdem texturae atque in *α*. Cum flore ♀.

Afdøde Frederik Müller fandt denne Plante ved Rio de Orizaba i Serra de Borrejo blomstrende i Juli (*α*) og Varieteten *β* iblandt *Fimbriaria elegans* i Nærheden af Vulkanen Orizaba.

Plantae caespitose crescentes radicellis ita arcte sibi et aliis Hepaticis affixae, ut plerumque caulis frangatur, si evellere eum studeas. Caules 3-lineares, cum foliis expansis $\frac{5}{6}$—$1\frac{1}{2}$ lin. lati. Folia arctissime imbricata, apice adscendentia, basin versus patentia, ovato-triquetra, $\frac{1}{2}$ lin. longa, parte latissima $\frac{2}{5}$ lin., apice $\frac{1}{15}$—$\frac{1}{10}$ lin. lata, margine ventrali rotunda declivia, dorsali oblique sinuata vel repanda, apice contracto rotundata vel repanda vel subcrenata. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta eximiam imaginem praebent, cujus nullum praeterea exemplum cognovi. Dimidium folii posterius cellulas aliter incrassatas monstrat, quam dimidium anterius vel dorsale; series cellularum prope marginem ventralem 8 vel plures toto pariete incrassatae sunt et colorem obscuriorem habent; series cellularum prope marginem dorsalem incrassationem tantummodo in duobus parietibus oppositis (apicali et basali secundum folii longitudinem) habent, quod, cum parietes incrassati duarum cellularum contigui sint, singularem adspectum praebet, praesertim quia parietes laterales (secundum latitudinem folii) punctum tantum angulare obscurius tinctum monstrant. Anguli in cellulis solutis acuti et producti omnino triangula hyalina interstitialia auctorum explent.

XIII. Leioscyphus *Mitten.*

in Hook. Antarct. Voyage II. P. 2. p. 134. Leptoscyphus Mitten in Hooker Journal of Botany III. p. 358. n. 138. Gottsche Uebersicht p. 34 et 35 in Mohl et Schlechtendal Botan. Zeitschrift 1858. Beiblatt.

Leioscyphus Liebmannianus *Gottsche.*

L. caule elongato repente flexuoso ramosiusculo, foliis ovatis imbricatis (vel in ramulis gracilioribus microphyllis distantibus) cum amphigastriis ovatis bifidis (sinu lunulari interjecto) margine unidentatis tenui limbo coalitis, fructu terminali, perianthio oblongo inflato, ore compresso truncato bilabiato labiis undulatis integerrimis.

Jungermannia Liebmanniana Lindb. et Gottsche in Syn. Hep. p. 668. n. 16. c.

Leptoscyphus Liebmannianus Mitten Hook. Journ. of bot. l. c.

Chiloscyphus fragilifolius Tayl. Hook. London Journ. of bot. 1848. p. 284.

Liebmann fandt denne Plante i de dybe Skove, som bedække Siderne af Cerro de Sempoaltepec og i Chinantla (♀ og ♂); Frederik Müller samlede den i Omegnen af Vulkanen ved Aserradero de Santa Cruz; ogsaa iblandt Regelske Planter fandt jeg nogle Exemplarer.

Caules pollicares et ultra, parce ramosi, flavo-fusci, aliis Hepaticis irrepentes, e ventre innovantes, interdum ramos graciliores et microphyllos foliis distantibus protrudentes. Folia ovata, horizontalia versus apicem adscendenti-conniventia, in planta fructifera erecto-patentia apice reflexa, integerrima vel margine subrepanda propter cellulas interdum paullum inflatas prominentes, margine ventrali arcuato cum amphigastriis tenui limbo ab altera parte plerumque latiore coalita, dorsali rectiusculo. Color flavo-fuscus, infra nigro-fuscus, foliorum novellorum viridis. Textura clarior, lumina cellularum rotunda; anguli incrassati cellularum adjacentium spatium pellucidum formant, quod Mitten in Flora Novae Zeelandiae areolam intercalarem nominat («retis maculis majusculis intercalaribus saepe valde conspicuis»). Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta texturam fere *Jung. porphyroleucae* habent. Linea hyalina tenuissima inter cellulas membranam primariam tenuiorem prodit; validae incrassationes in angulis margine interno rotundatae et lumen cellulae sex-septem-radiatum secundum brachia sacculi primordialis saturate tinctum apparent, sed sacculi primordialis rudimenta tantum, ex coctione coagulata, figuram irregularem crenulatam exhibentia in media cellula haerent. Amphigastria ovato-quadrata, bifida vel bidentata sinu acutiore (in amphigastrio involucrali) obtusioreve vel semilunato interjecto, laciniis nunc latioribus nunc unica cellularum serie subulatis, margine externo plerumque unico dente (margine involuto interdum latente) armatis, alteri vel utrique folio subjacenti coalita, basi radicellarum toro vestita. Flos masculus in ramis terminalis; folia perigonialia basi dorsali lobulum involutum habent, cujus in gremio unicum antheridium parvo subfultum pedicello latet. Perianthium terminale vel dorsale, si innovatio, quae intra et extra involucrum oboritur, e ventre provenit, 2 lin. longum, 1 lin. latum; in statu juniore campanulatum totum compressum, labiis plerumque reflexis, in adulto ad $\frac{2}{3}$ partes altitudinis cylindrice inflatum, ore compressum, ut margo dorsalis et ventralis appareat, undulatum, truncatum, labiis integerrimis vel subrepandis. Calyptra basi 12—14 pistillis abortivis stipata interjectis pilis triarticulatis. Elateres bispiri, fibrae laxius spirales. Folia involucralia ovato-rotunda, subintegerrima, subrepanda, undulata, apice patenti-reflexa, basi e receptione perianthii concaviora, versus basin ventralem interdum nonnullis denticulis parvis obsita; amphigastrium involucrale intimum, ad basin usque liberum, sed ibi tenuissima lacinia cum interiore margine foliorum involucralium coalitum; bifidum, laciniis elongato-lanceolatis dentatis, margine externo utrinque bidentatum.

Tab. XVII. fg. 1. Pars rami fructificantis $\frac{8}{1}$ aucta. fg. 2. Pars ramuli a ventre visa $\frac{17}{1}$ aucta. fg. 3. perianthium. fg. 4. calyptra. fg. 5. 6. folia involucralia. fg. 7. amphigastrium involucrale. fg. 8. amphigastrium subinvolucrale. fg. 9. folium perigoniale cum antheridio in axilla. fg. 10. par foliorum caulinorum cum amphigastrio a dorso visum.

XIV. Calypogeia *Raddi. Synops. Hep. p. 197.*

1. Calypogeia Trichomanis *Corda.*

C. foliis subrotundo-ovatis obtusis aut subbidentatis explanato-imbricatis (flagellis ventralibus nullis).

α^3 *Sprengelii*, foliis magis ovatis aut dimidiato-ovatis dissitiusculis pallidioribus, amphigastriis distantibus minoribus.

Synops. Hep. p. 198. n. 1. α^3.

Iblandt andre Hepaticae, som Liebmann samlede paa Plantagen Hacienda de Mirador, fandt jeg nogle Planter, som staae midt imellem denne Art og *Cal. Peruviana.*

Foliorum latitudo paullo minor quam in stirpibus Europaeis, apices acutiores. Textura fere, qualis in planta Europaea. Folia cum liquore kalico cocta et zinco bijodato tincta in cellulis eandem formam irregularem lineâ tantum circumscriptam nec colore diversam monstrant, quam planta Europaea. Incrassatio angulorum nulla, interdum autem ad speciem obvia; cellulae inter se solutae angulos externos hyalinos prominentes habent, qui unà cum cuticula folii trigona interstitialia punctiformia componunt. In cellulis marginalibus egregie hoc videri potest; ubi duae cellulae conveniunt, margo externus in apicem parvum extollitur; accuratiore observatione videas hanc prominentiam ex angulo hyalino utriusque cellulae prominente et e cuticula folii conflari. Capsula (exemplaris Europaei) e duobus stratis composita, quae coctione cum liquore kalico facile inter se solvi possunt; stratum interius fibris latioribus fuscis semicircularibus depictum est, quae si parietem exteriorem attigerunt, circumflectuntur et finibus paullum incrassatis, plerumque cum illis cellularum adjacentium alternantibus, externae cellularum faciei juxta parietem nodosum adspectum praebent. Stratum externum cellulis hyalinis quadratis latioribus tabulatis componitur, quarum parietes undulato-incrassati plerumque tres vel quatuor prominentias obtusas internas monstrant. Semina rotundo-triquetra laevia, majoris diametri quam elaterum latitudo; elateres binas spirales fibras fuscas latiores in tubulo hyalino illique adcretas clarissime monstrant.

2. Calypogeia Peruviana *Montgn. Nees.*

C. foliis ovatis apice angustioribus conniventi-bidentatis dentibus acutis, flagellis ventralibus microphyllis foliis bifidis conspersis.

Synops. Hepat. p. 200. n. 4.

β. subintegra, apice foliorum innovationum et novellorum ramorum integro vel interdum acutiusculo, colore flavescente.

Synops. Hepat. p. 712. n. 4.

Liebmann fandt begge Former uden Frugt i Departementet Vera Cruz omkring San Antonio Huatusco (4500′) ved Chistla, og paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) paa nøgen Jord, voxende sammen med *Symphyogyna sinuata* og andre Hepaticae.

Folia oblonga, caulina, vix vel breviter decurrentia, ramea apicalia laxiora oblique ovata margine ventrali rectiusculo longe decurrentia, pleraque apice emarginato-bidentata, dentibus acutis longioribus vel brevibus obtusiusculis, nonnulla solummodo breviter emarginata vel omnino integra. Amphigastria parva ovata vel obcuneata profunde bifida sinu obtuso laciniis acutis, nonnullis subdivergentibus, nonnunquam obsoleta. Textura foliorum qualis in praecedente; folia cocta et tincta inter cellulas lineam hyalinam et trigona interstitialia clarius monstrant, quam in *Cal. Trichomanis* Europaea. Incrassatio in angulis cellularum nulla; cellulae inter se solutae monstrant angulum hyalinum prominentem, quae prominentia simul cum superjacente et subjacente cuticula trigona illa pellucida efficit, quae lucis transitum minus impediunt, quam membrana secundaria violaceo-tincta, itaque inprimis in observatoris oculos incidunt.

In Varietate *β subintegra* folia ovato-elliptica, acuta vel rotundata, integerrima vel obsolete emarginato-bidentula. Amphigastria majora, rotundo-ovata, patula, bifida, laciniis acutis vel obtusis. Textura qualis in *α*.

3. Calypogeia laxa *Lindbg. et Gottsche.*

C. caule repente, foliis laxis rotundo-ovatis decurrentibus brevissime bidentulis, amphigastriis minutis ovatis bifidis.

Synops. Hep. p. 713. n. 4. b.

Ikkun nogle Brudstykker bleve fundne iblandt andre Hepaticae, som Liebmann havde samlet ved San Antonio Huatusco og paa Plantagen Mirador. I den samme Pakke fandtes ogsaa *Cal. Peruviana*. (Hb. Liebm. n. 345 et 409. b.)

Folia subimbricata, apicalia et ramorum distantia subrotunda, ramea saepe oblique ovata longe decurrentia; rarius folia integerrima vel obsolete emarginata, plerumque dentibus brevissimis biapiculata sunt. Textura qualis in *Cal. Peruviana*; cellulae magnae, marginales transversales longiores. Amphigastria minuta, subovata, bifida, laciniis acutis.

Differt a *Calypogeia bidentula* omnibus partibus minoribus, foliis minus densis, colore dilutiore, amphigastriis parvis ovatis.

Observ. Sub n. 239. b. et a Trapiche de la Concepcion nonnulla frustula adsunt, quae textura et foliis flaccidis longe decurrentibus a *Calypogeia laxa* recedunt, ceteroquin subsimilia sunt. Omnia autem, quae de Calypogeiae speciebus diximus, e frustulis sterilibus tantum hausimus, unde dubitationi cuidam omnia haec obnoxia sunt.

XV. Lepidozia *N. ab E. L. G. Synops. Hep. p. 200 et 713.*

1. Lepidozia reptans *Nees ab Es.*

L. caule repente pinnatim composito decompositove, ramis saepe flagellaribus, foliis decurvis subquadratis acute (bi-) 3—4-dentatis, amphigastriis subquadratis (bi-) 3—4-fidis, foliis involucralibus ovatis truncatis inaequaliter 4-denticulatis, perianthio incurvo ore dentato.

Synops. Hep. p. 205. n. 15. Lindenbg. et Gottsche Spec. Hepat. Fascic. VI. VII. p. 31. n. 15. tab. V. Nees ab Es. Hep. Europ. III. p. 31—42.

β, *australis*, caule subbipinnato, foliis confertis planis oblongo-quadratis, dentibus longioribus obtusiusculis.

Synops. Hep. p. 714. n. 15.

Liebmann fandt Hovedformen α i Skovene, som beklæde Siderne af Cerro de Sempoaltepec og i Districtet Chinantla i Marts og Mai. (Hb. Liebm. n. 174, 402 et 424 e. p.) Varieteten β samledes ligeledes paa Cerro de Sempoaltepec i Juni. (Hb. Liebm. n. 152 ex p.)

Folia cocta et tincta lineam hyalinam inter cellulas valde perspicuam et trigona hyalina vel interdum tetragona interstitialia vulgaria monstrant, quae Neesius adesse negat (l. c. p. 37.) In cellula angulose delineata mediam aream violaceam subrotundam videas margine hyalino-roseo circumdatam, quem membrana primaria exterior (linea hyalina) ambit. Incrassationes cellularum non apparent, sed angulus cellulae declivis in apicem subhyalinum protrahitur, qui cum vicinis trigonum interstitiale componit; praeterea folii discus cuticulà, ut in reliquis Hepaticis, obducitur. Capsula e 4 stratis composita est, quorum extimum cellulis paullo majoribus hyalinis constituitur; omnium stratorum cellulae incrassationibus fusco-flavis fulciuntur; stratum intimum fibris semicircularibus notatur. Semina fusca, granulosa. Elateres clarissime fibram spiralem duplicem intra tubulum hyalinum ostendunt. (Nees ab Es. l. c. p. 39 contrarium dicit.)

2. Lepidozia cupressina *Lindbg.*

L. caule procumbente subrepente simpliciter pinnato bipinnatove, ramis decurvis apice capillari-attenuatis subheteromallis, foliis subverticalibus arcte imbricatis oblique rotundo-ovatis convexis basi marginis dorsalis subrotundatis amphigastriisque rotundo-quadratis quadrifidis integerrimis, foliis involucralibus ovatis perianthiisque cylindricis arcuatis minute denticulatis.

Lindenb. et Gottsche Spec. Hepat. Fasc. VI et VII. p. 42. n. 22. tab. VII.
Synops. Hepat. p. 207. n. 22.

β, *tenera*, gracilis, flaccida, virens, nonnunquam bipinnata.
Synops. Hepat. l. c.

γ, caule plerumque bipinnato, ramis obtusis vel breviter attenuatis.
Synops. Hep. p. 715. n. 22.

Fandtes paa Sartorius' Plantage Hacienda de Mirador (3000′) i Departementet Vera Cruz. (Hb. Liebmann. n. 97, 111, 271 a, 221, og ligeledes en Mellemform imellem α og β, n. 223 og 353. Var. γ n. 350, 398 a og 534.)

Folia cocta cum liquore kali caustici et tincta zinco bijodato eandem cellularum structuram atque texturam monstrant, quam nostra *Lepidozia reptans.*

3. Lepidozia Hampeana *Lindbg.*

L. caule repente pinnato, ramis attenuatis apice capillaribus, nonnullis totis flagelliformibus foliis adproximatis subverticalibus oblique cordato-ovatis integerrimis margineque parce denticulatis quadrifidis, laciniis subulatis subconniventibus, amphigastriis similibus convexis profundius fissis.

Lindenbg. et Gottsche Species Hepat. Fasc. VI. VII. p. 51. n. 26. tab. VIII.
Synops. Hepat. p. 208 et 716. n. 25.

Liebmann samlede denne Plante i det østlige Oajaca, i Districtet Villa alta, i de fugtige Bjergskove omkring Roayaga og Tonaguia i en Høide af 4000—5000 Fod, (Hb. Liebmann. n. 295. a), paa Cerro de Sempoaltepec blandet med *Chiloscyphus amphibolius* (Hb. Liebm. n. 176), og en Mellemform imellem Hovedformen og *Lepidozia cupressina* ved Talea (5000′) og ved Santiago Amatlan (henimod 6000′) i Departementet Oajaca (Hb. Liebm. n. 255. c. og 299) i Maanederne Juni og Juli.

Perianthium juvenile unicum visum in stirpe ad Roayaga-Tonaguia (n. 295) lecta. Folia involucralia adpressa, quadrifida, laciniis erectis acutis. Folia caulina cocta et tincta eandem texturam et cellularum structuram habent, quam *Lepidozia cupressina* ostendit.

4. Lepidozia truncatella *Nees ab Es.*

L. caule procumbente pinnatim decomposito, ramis divergenti-deflexis plerisque apice capillaribus, foliis imbricatis subverticalibus oblique trapezoideis quadrifidis basi marginis dorsalis truncata angulatis integerrimis unidentatisque, amphigastriis subquadratis quadrifidis basi utrinque subdentatis, foliis involucralibus ovatis perianthioque minute denticulatis.

Lindenbg. et Gottsche Spec. Hepat. Fasc. VI. VII. p. 45. n. 23. tab. VIII.

β, foliis amphigastriisque subintegerrimis.

Synops. Hepat. p. 209 et 716. n. 27.

Liebmann fandt denne Form ved Talea (5000′) i Departementet Oajaca i August 1842. (Hb. Liebm. n. 258 a. og 260 a.)

Cellulae foliorum majores; interstitium lineare latius; tamen textura et cellularum structura haud diversa a praecedentibus Lepidoziis.

XVI. Mastigobryum *Nees ab Es. Lindbg. Gottsche. Synops. Hepat. p. 214 et 717.*

1. Mastigobryum arcuatum *Lindbg. et Gottsche.*

M. caule procumbente flexuoso dichotomo-fastigiato, foliis dense imbricatis devexis falcatis convexis integerrimis basi ventrali dilatatis, apice suboblique truncatis tridentatis, dentibus brevibus integerrimis acutis (inferiore minore), amphigastriis imbricatis rotundo- (vel ovato-) quadratis appressis patulisve truncato-emarginatis crenulatisque rarius integerrimis, fructu . . .

Lindenbg. et Gottsche Spec. Hepat. Fasc. VIII. IX. p. 61. n. 30. tab. XII.

Synops. Hepat. p. 718. n. 29. c.

Liebmann fandt denne Art i de fugtige Bjergskove i Departementet Oajaca ved San Pedro Tepinapa (2000′—2500′) voxende sammen med *Sphagnoecetis variabilis* og *Jungermannia crassifolia* i Juni 1842. (Hb. Liebmann. n. 279.)

Caulis $1\frac{1}{2}$—2 pollices longus, basi simplex, tum iterato-dichotomus; rami flexuosi, supremi fastigiati; flagella creberrima 4—8 lineas longa. Folia arcte imbricata, valde devexa, margine dorsali arcuata, ventrali sinu majore curvata, basi dilatata subdecurrentia,

integerrima vel leviter repanda, $\frac{3}{4}$—1 lin. longa, basi $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ lin., apice $\frac{1}{4}$ lin. lata, apice oblique truncato tridentata, dentibus brevibus integerrimis superiore et medio (vel medio solo) majoribus. Folia cocta et tincta praesertim versus basin egregiam imaginem praebent, cum cellulas hyalino-marginatas intus figurà stellatà violaceà depictas ostendunt. Sacculus primordialis brachia flavescentia e membrana secundaria violacea prominentia inter angulos violaceos monstrat, unde figura violacea fere 12 prominentias ad instar stellae habet. Membrana secundaria versus angulos cellulae conicos embolos acutos demittit, qui, si ictu levi totus nucleus e cellula (nunc e mera membrana primaria residua constante) ejicitur, interdum rumpuntur et in angulis membranae primariae remanent. Latior zona roseo-hyalina nucleum circumdat, quam membranae primariae tribuam, etsi colorata est; si tamen hanc zonam membranae secundariae adnumerare velis, ut linea hyalina intercellularis sola primariam membranam exhibeat, tertiam membranam nucleum efficientem semperque obscurius tinctam statuere debeas. Amphigastria imbricata, nonnulla subrotunda, quadrato-rotunda vel quadrato-ovata, appressa, nonnulla patula, rarius integerrima, pleraque truncato-subemarginata crenulatave, margine laterali interdum anguloso-denticulata, $\frac{3}{8}$ lin. longa et aeque lata, ejusdem ac folia texturae.

Mastigobryum praeruptum affine quidem, sed foliis magis obliquis longius dentatis et paullo aliter conformatis diversum est.

2. Mastigobryum Müllerianum *Gottsche.*

M. caule procumbente subdichotome ramoso vel saepius ramis unilateralibus, foliis imbricatis oblongo-ovatis, margine dorsali arcuato-devexis, ventrali sinuatis, apice inaequaliter grosse tridentatis, amphigastriis imbricatis elongato quadratis rotundatis marginibus inflexis canaliculato-concavis apice retusis, perianthio erecto trigono sulcato ore dentato. — Gottsche Icon. Hepat. inedit.

β. *Liebmannianum*, amphigastriis rotundioribus foliorumque dentibus minoribus — Sterile.

Frederik Müller fandt denne Plante med Fructification i Omegnen af Vulkanen Orizaba (Hb. Müller. n. 2361 et 2367); Varieteten β samlede Liebmann i Skovene, som bedække Siderne af Cerro de Sempoaltepec, i Juni 1842.

Caulis $1\frac{1}{2}$—2-pollicaris, in caespite intricatus, flexuosus, unilateraliter vel interdum subdichotome ramosus, flagellis multis flexuosis semipollicaribus cum aliis stirpibus cohaerens, cum foliis humectis $1\frac{1}{2}$ lin. latus. Folia flavescentia, $\frac{5}{6}$ lin. longa, basi $\frac{2}{5}$—$\frac{1}{2}$ lin., apice $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{5}$ (in quadridentatis $\frac{1}{4}$ lin.) lata, imbricata, oblongo-ovata, devexa, margine dorsali arcuato leviter repanda, ventrali sinuata, subfalcata, apice grosse longiusque tri- (rarius

quadri-) dentata, dentibus et sinibus valde inter se inaequalibus. Textura foliorum eadem quae in reliquis; in foliis praeparatis cellulae membrana secundaria paullo intra primariam contrahitur, quae ideo in angulis limbi rosei imaginem praebet; in cellulis mediis basalibus contractio membranae secundariae fortior, et ex his ictu levi totus nucleus extrudi potest. Amphigastria erecto-patentia, imbricata, marginibus incurvis canaliculato-concava, $\frac{1}{3}$ lin. longa, $\frac{1}{4}$ lin. lata, apice truncato leviter retusa. Perianthium 1 lin. longum, conicum, triquetrum trisulcatumque, ore dentibus capillaribus ornatum. Ramus fructifer 4 paribus foliorum vestitus; folia involucralia suprema longiora, ovata, apice pluridentata, dentibus brevibus latioribus diversiformibus; folia floralia sequentia breviora et ovato-rotunda, apice fere similiter pluridentata. Cetera desunt.

Varietas β forma intermedia est, amphigastriorum forma rotundiori magis ad *Mast. arcuatum* accedens, sed foliis basi non dilatatis speciei legitimae nostrae propior.

A Mastigobryis reliquis amphigastriis integerrimis apice retusis diversum est, a *Mastigobr. arcuato* proximo forma amphigastriorum longiore foliisque basi non tam dilatatis et paullo aliter configuratis differt.

3. Mastigobryum Orizabense *Gottsche.*

M. caule procumbente flexuoso ramoso, foliis laxe imbricatis deflexis ovatis integerrimis apice oblique truncato rectove brevi-tridentatis, amphigastriis ovatis erecto-patentibus integerrimis apice retusis subemarginatisve marginibus anguste inflexis, perianthio . . .

Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Frederik Müller fandt denne Plante i Blomst i Districtet Orizaba voxende sammen med *Leioscyphus Liebmannianus.*

Planta altitudinem $1\frac{1}{2}$ poll. et expansa cum ramis latitudinem pollicis unius habet; rami principales $1\frac{1}{4}$ poll., secundi ordinis $\frac{1}{2}$ pollicem attingunt. Rami saepius ex altero caulis latere tantum provenientes plerumque secundi; flagella 4-linearia. Folia $\frac{5}{6}$ lin. longa, basi $\frac{1}{2}$ lin., apice $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{6}$ lin. lata, in basi plantae arctius, in ramis laxius imbricata, ovata, margine dorsali arcuato-devexa, ventrali subrecta, apice brevi-tridentata, sinibus variis, dentibus vel rectis vel divergentibus; occurrunt rarius etiam folia apice valde angustato tantum bidentata, vel rarissime acuto-lanceolata (praeter axillaria, in quibus haec forma normalis); folia breviora basi latiora, folia longiora formam semiovatam induunt. Amphigastria $\frac{1}{3}$ lin. lata, $\frac{1}{3}$ lin. longa et apice $\frac{1}{6}$ lin. lata, in basi plantae imbricata, in ramis contigua, erecto-patula, marginibus incurvis inflexisve canaliculato-concava, unde in planta ovalia vel ovata apiceque leviter emarginata apparent, inter laminas vitreas compressa ovato-rotunda fiunt et apice levem sinum inter lobos rotundos obtusos ostendunt; rarissime 2

sinibus apice praedita sunt. Flos femineus novellus tantummodo visus. Cellularum membrana secundaria in foliis praeparatis paullum contrahitur, unde primaria in angulis tanquam trigonum roseum videtur, quod, ubi tria vel 4 cellularum anguli conveniunt, parvum interstitium triquetrum vel quadrangulare («Zwickelmasche» Auctorum) sistit, sed lens fortissima taeniam albam — sc. membranas primarias conjunctas cellularum adjacentium — hoc interstitium auctorum percurrentem bene ostendit itaque omnem dubitationem solvit.

Amphigastriorum forma eorumque apice leviter emarginato a reliquis, foliorum forma eorumque dentibus minoribus a *Mast. Mülleriano* dignoscitur.

4. Mastigobryum Taleanum *Gottsche.*

M. caule procumbente parce ramoso, foliis oblongo-ovatis laxius imbricatis integerrimis, margine dorsali arcuato-devexo leviter repandis, ventrali sinuato in basin dilatatam decurrente, apice obliquo plerumque inaequaliter (interdum grosse) tridentato, amphigastriis contiguis erecto-patulis ovato-rotundo-quadratis apice retuso (ramorum) vel 2—3 crenulato, perianthio . . . .

Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Liebmann fandt denne Plante voxende i Departementet Oajaca ved Talea (5000′) tilligemed flere andre Hepaticae (Hb. Liebm. n. 255. ex p.). I hans Herbarium forefandt jeg dog kun nogle ubeskadigede større Grene.

Caulis bipollicaris cum foliis humectis $1\frac{1}{2}$—$1\frac{2}{3}$ lin. latus, flagella multa semipollicaria et minora edit. Folia 1 lin. longa, basi $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{5}$ lin., apice $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{3}$ lin. lata, viridia, dentibus nunc majoribus (ut in *Mast. Hookeri*) nunc minoribus semper inaequalibus, medio plerumque majore, armata. Amphigastria duplo triplove caule latiora, $\frac{2}{5}$ lin. longa, interdum $\frac{1}{3}$ lin. vel interdum $\frac{2}{5}$ lin. lata, unde nunc ovata, nunc magis quadrata videntur, apice 3—4-crenata (crenulis in caulinis profundioribus) vel retusa vel levius crenata (in ramis novellis).

Species inter *Mast. Liebmannianum, Hookerianum* et *arcuatum* medium tenens, propter parcam copiam haud omni dubitatione libera.

5. Mastigobryum acuminatum *Lindbg. et Gottsche.*

M. caule procumbente dichotome ramoso, foliis imbricatis ovatis, medio elongatis subcurvatis, reliquis erectiusculis margine ventrali subrotundatis convexiusculis integerrimis apice acutis integris vel emarginato-bi-tridenticulatis, amphigastriis rotundo-oblongis subcordatisve appresso-patulis obsolete emarginato-2-3-denticulatis, fructu . . . .

Lindenbg. et Gottsche Spec. Hepat. Fasc. VIII. IX. p. 69. n. 36. t. XII.

Synops. Hepat. p. 719. n. 32. b.

Liebmann samlede denne Plante i de skyggefulde Skove, som bedække Siderne af Cerro de Sempoaltepec, i Juni 1842. (Hb. Liebmann. n. 176 b. Frustula.)

Caulis procumbens, $\frac{1}{2}$—1 pollicem longus, tenuis, dichotome divisus, flagella emittens crebriora pro ratione plantae longissima. Folia imbricata, in ramulis plantisque junioribus approximata, ovata, in medio caule longiora et nonnihil curvata, reliqua suberecta, margine utroque curvato vel ventrali recto, convexiuscula, integerrima, apice rarius acuta indivisa, axillaria acuminata, caulina pleraque vel emarginato-bidentata vel inaequaliter tridenticulata, $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ lin. longa, basi $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{4}$ lin. lata, apice angustiora et vel acuta vel truncata vel etiam subrotundata. Amphigastria triplo minora, contigua, appressa vel patula, rotundo-oblonga vel ob basin utrinque paullo dilatatam subcordata, integerrima vel emarginata et obsolete bi-tridenticulata.

Differt a *Mastigobryo Gottscheano*, quod habitu simile est, foliis brevioribus basi latioribus non curvatis sed plerisque ovatis vel ovato-elongatis vel integris acutis, vel emarginato-bidentatis vel subrotundatis tridenticulatis.

6. Mastigobryum teretiusculum *Lindbg. et Gottsche.*

M. caule procumbente basi indiviso superne iterato-dichotomo, ramis flexuosis fastigiatis; foliis arcte imbricatis e basi dilatata decurrente sublinearibus devexis falcatis margine dorsali interdum subrepandis, ventrali integerrimis ante basin sinuatis apice tridentatis dente inferiore saepe minore, amphigastriis imbricatis rotundo-oblongis subquadratisve apice truncatis crenato-repandis, fructu . . . .

Lindenbg. et Gottsche Spec. Hepat. Fasc. VIII. IX. p. 86. n. 49. tab. XX.

Synops. Hepat. p. 720. n. 40. b.

Liebmann samlede denne Plante i Skovene paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) i Marts (Hb. Liebmann, n. 112, 162. b, 214, 288. b.), og paa Vulkanen Orizaba i en Høide af 12000 Fod. (Liebmann in Hb. Schimperiano.)

Caules 1—2-pollicares, caespitose intricati, basi indivisi, superne iterato-dichotomi, rami valde flexuosi fastigiati. Flagella creberrima 2—4 lineas longa, tenuissima. Folia arcte imbricata, fere linearia, devexa, falcata, basi dilatata, margine dorsali integerrima vel subrepanda, ventrali ante basin sinuata, apice nonnihil angustiora tridentata, dentes integerrimi vel aequales vel inferior minutus, $\frac{1}{2}$—1 lineam longa, basi parte latissima $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ lin. lata, apice $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{6}$ lin. lata. Amphigastria imbricata, rotundato-quadrata, $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ lin. longa, aeque lata vel paullo angustiora, basi medio cauli affixa utroque latere ampliata, apice truncata vel distincte quadricrenata vel obsoletius crenulato-repanda, nonnulla dente brevi ab

altera parte vel utrinque instructa. Lentibus fortioribus in hisce amphigastriorum prominentiis apicalibus ubique cellulam primordialem, in amphigastriis praeparatis non violaceam, sed semper decolorem vidimus. In foliis praeparatis textura omnino similis praecedentibus; in cellulis basalibus mediis majoribus saccus primordialis 6-brachiatus bene intra membranam secundariam roseo-violaceam cognoscitur, quae ut nucleus ictu levi e membrana primaria extrudi potest.

A *Mastigobryo Brasiliensi* foliorum forma, basi valde ampliata dentibusque minoribus facile distinguendum; maxime affine est *Mast. Martianum* G. Mss. e Brasilia (ab illustr. de Martio allatum in Hb. Reg. Monacensi), quod foliorum dentibus minoribus et amphigastriis paullo minoribus basi utrinque subauriculatis a nostro recedit, sed tantum localem formam nostrae plantae sistit; in neutro fructificatio cognita est.

7. Mastigobryum Liebmannianum *Lindbg. et Gottsche.*

M. caule procumbente dichotome ramoso, foliis imbricatis deflexi-divergentibus e basi late ovata linearibus margine obsolete crenulatis apice breviter tridentatis dentibus acutis integerrimis medio saepe majore amphigastriis subimbricatis rotundato-quadratis appressis apiceve patulis integerrimis apiceve truncato crenato-denticulatis, perianthiis apice trigonis rectiusculis ore denticulatis.

Lindenbg. et Gottsche Spec. Hepat. Fasc. VIII. IX. p. 74. n. 41. tab. XX.

Synops. Hepat. p. 719. n. 35. c.

Liebmann fandt denne Plante i de tempereerte Skove i Departementet Oajaca's østlige District ved Lobani (3000′) i Juni Maaned med Frugt. (Hb. Liebmann. n. 201.)

Caules procumbentes, flexuosi, 2—3-pollicares, e basi simplici dichotome divisi, flagella longa 6—9-linearia emittentes. Folia imbricata, e basi valde dilatata linearia, deflexo-divergentia, siccitate conniventia, basi ventrali decurrentia, margine subrepanda, apice tridentata, dentes breves latiores acuti integerrimi, medius plerumque major, $1\frac{1}{2}$ lin. longa, basi ampliata $\frac{3}{4}$ lin. lata, ramorum suprema minora minus arcte imbricata. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta egregiam imaginem observatori praebent, praesertim si cellulae folii mediae examinantur. Intra cellularum fines nunc bene conspicuos videas marginem hyalinum membranae primariae, includentem nucleum violaceo-fuscum angulosum substellatum — scilicet membranam secundariam coctione a membrana primaria solutam — quem levi ictu e cellula dirupta ejicere possis. Remanebunt nunc cellularum series nonnullae diruptae roseo-hyalinae, quae e mera membrana primaria consistere videntur, dum nuclei violacei ejecti circumnatant. In hisce nucleis saccus primordialis cum brachiis paullo prominentibus colore flavido bene cognosci potest; nucleus violaceus totus ergo pro membrana secundaria incrassata haberi debet. Sacci primordialis brachia accurate

versus brachia saccorum primordialium in cellulis vicinis tendere — (vel ut botanice loquar, poros uniuscujusque cellulae cum poris cellularum adjacentium convenire), eandem legem sequentia, quam botanici jam diu in plantis phanerogamis cognoverunt — et inter se solâ membranâ primariâ separari videas. In cellula hexagonali hoc modo 5 prominentias nuclei violacei in utroque latere numeres, 3 angulos nuclei et duo brachia prominentia utriculi primordialis. Amphigastria subimbricata appressa vel apice patula, subquadrata vel subrotunda, $\frac{1}{3}$ lin. longa, aeque lata vel paullo latiora, apice truncata, rarius integerrima, plerumque vario modo crenato-denticulata, crenis paucis pluribusve majoribus obtusis et minoribus in dentem acuminatis. Substantia tenerior, sed ejusdem structurae ac folia. Ramulus fructifer brevissimus. Folia inferiora amplectentia, apice interdum patula, breviora, rotundo-ovata, 2—3-dentata; involucralia elongata, $1\frac{1}{6}$ lin. longa, $\frac{3}{4}$ lin. lata, perianthium ultra medium tegentia, appressa, denticulata apice quadrifida, laciniis lanceolatis denticulatis subincurvis. Textura laxior, cellulae longiores. Amphigastria late ovata, tenera, inciso-lacera, margine integerrima vel parce denticulata. Perianthium 3 lineas longum, basi cylindrica 1 lineam diametro latum, tum attenuatum trigonum, erectiusculum vel modice curvatum, ore denticulatum. Capsula constat e cellularum stratis 5, quorum extimum cellulis duplo majoribus hyalinis tabulatis conformatur, quae fibris validis fuscis fulciuntur. Reliqua 3 strata intermedia cellulas aeque incrassatas habent; stratum quintum, intimum, fibris semicircularibus notissimis depictum est.

Affine *Mastigobryo Vincentino*, sed folia habet basi magis dilatata magisque curvata, amphigastria breviora interdum subdentata. A *Mastigobryo Hookeri* differt nostrum caule ramosiore, foliis magis confertis longioribus ad apicem angustatis amphigastriorumque forma.

8. Mastigobryum affine *Lindbg. et Gottsche.*

M. caule procumbente dichotomo, ramis divergentibus apice subincurvis, foliis dense imbricatis basi convexa deflexis apice divergentibus e basi latiore ovato-linearibus subfalcatis, margine integerrimis obsolete crenulatisve apice inaequaliter tridentatis truncato-tridenticulatisque dentibus acutis subintegerrimis, amphigastriis imbricatis transverse rotundis appressis apice truncato-crenatis subdenticulatisve, perianthiis incurvis apice trigonis ore inciso-laciniatis.

Lindenbg. et Gottsche Spec. Hepat. Fasc. VIII. IX. p. 93. n. 65. tab. XX.
Synops. Hepat. p. 720. n. 44. b.

β, foliis dentibus minoribus praeditis.

Liebmann fandt denne Plante paa Tørvejord iblandt *Leucobryum* i Districtet Chi-

nantla i Departementet Oajaca ved Indianer-Landsbyen Teotalcingo (4000—5000′) og i Departementet Vera Cruz ved Huitamalco (2500′) i December 1841 og Juni 1842. (Hb. Liebm. n. 257. a, 266. a, 459, 594.)

Caulis pollicaris et longior, flexuosus, iterato-dichotomus; rami ramulique divergentes, supremi interdum fastigiati apiceque incurvati. Flagella crebra strictiuscula lineas 3—6 longa. Folia arcte imbricata, siccitate devexa, apice distiche divergentia, ovato-linearia, basi scilicet (praesertim ventrali) dilatata, tum vero aequilata, margine dorsali nonnihil arcuata, ventrali curvata, apice varie tridentata, dentibus in pluribus majusculis integerrimis acutis medio interdum majore, in nonnullis supremis praesertim et in varietate β minutis subrepando-crenulatis. Folia semilineam fere longa, $\frac{1}{4}$ lin. (basi $\frac{3}{8}$ lin.) lata, margine integerrima vel obsolete repando-crenulata. Retis maculae ad speciem rotundo-ovales, quia lumen cellularum tantum nec fines apparent, marginem ventralem versus majores, marginales ipsae minores subquadratae; in foliis cum liquore kali caustici coctis et zinco bijodato tinctis illas maculas videas violaceas margine lineari hyalino circumdatas, qui membranam primariam sistit, quod adhuc magis elucet in cellulis majoribus mediis basalibus. In nonnullis figuram violaceam stellatam, qualem in *Mastig. arcuato* descripsimus, sed minus elegantem vidimus, quia intervalla hyalino-rosea inter radios minora, itaque minus conspicua sunt. Amphigastria imbricata, transverse rotunda, rarius rotundo-oblonga, plana, appressa, margine laterali integerrima, apice truncata magis minusve repando-crenata, nonnunquam latere dente instructa. Textura laxior, areolae majores. Fructus in basi ramorum, interdum gemini. Folia rami fructiferi inferiora breviora, involucralia elongata, perianthium amplectentia, nonnulla apice patula, apice bi-trifida, laciniis acuminato-subulatis. Amphigastria rotundo-ovata. Perianthium sesquilineare, basi cylindricum, apice attenuatum trigonum, incurvum, ore inciso-laciniatum. Reliqua non visa.

Mastigobryum australe, simillimum, distinguitur foliis minus curvatis evidentius eroso-denticulatis nec plurimis tridentatis, ut etiam textura densiore aequali.

9. Mastigobryum stoloniferum *Lindbg. (Swartz).*

M. caule adscendente apice dichotome-divaricato rigido, foliis arcte imbricatis ovato-lanceolatis basi valde dilatata convexis subfalcatis subrepandis apice tri- (rarius bi-) dentatis dentibusque inaequalibus acutis integerrimis, amphigastriis contiguis rotundo-quadratis subquadricrenatis planis, perianthiis ovatis inciso-ciliatis.

β. intermedium, forma intermedia inter *M. stoloniferum* et *Liebmannianum*. Synops. Hepat. p. 227 et 720. n. 59. Lindenberg et Gottsche Species Hepat. Fasc. VIII. IX. p. 78. n. 44. tab. 14. et p. 81.

Liebmann fandt denne Plante paa Plantagen Hacienda de Mirador i Marts 1842 (Hb. Liebm. n. 32), voxende iblandt *Leucobryum glaucum*.

Ex sententia beati Lindenbergii magis *M. Liebmanniano* adnumerandum est; in hoc tamen amphigastria magis quadrata et apice magis crenata sunt, quam in nostra forma, quae jam statura majore diversa videtur; folia in nostro magis arcuata etiam similitudinem cum *M. arcuato* praebent. Cum nonnullas plantas steriles tantum observare licuerit, et cum *Mastigobryum stoloniferum* Ldbg. secundum exemplaria originalia Swartzii in Herbario Weberiano duas formas foliis diversas amplectatur, specimina dubia hoc loco enumerare maluimus, quam speciem bonam obnubilare.

Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta pulchram imaginem praebent, quia maculas crenulatas violaceas hyalino-marginatas ostendunt.

10. Mastigobryum denticulatum *Lindbg. et Gottsche.*

M. caule procumbente dichotome subfastigiato, foliis imbricatis valde deflexis semicordato-ovatis, margine dorsali arcuato-devexis subrepandis, basi aliquantum dilatatis, ventrali leviore sinu subcurvatis, apice tridentatis, dentibus acutis integerrimis, medio interdum majore, amphigastriis subimbricatis contiguisve subquadratis margine laterali rotundatis patulis appressisve repando-dentatis, dentibus acutis angustioribus plerisque divergenti-reflexis, fructu . . . .

Lindenbg. et Gottsche Spec. Hepat. Fasc. VIII. IX. p. 62. n. 31. tab. XII.
Synops. Hepat. p. 718. n. 29. d.

Liebmann fandt denne Plante i Departementet Oajaca imellem Totontepec og Sukkerplantagen Trapiche de la Concepcion ved Santiago Amatlan (henimod 6000′) paa nøgen Jord og jernholdigt Leer i Juli, uden Frugt. (Hb. Liebmann. n. 298.)

Caulis $1\frac{1}{2}$ pollic. longus, cum foliis $1\frac{1}{2}$ lineam latus, basi foliis emortuis vestitus, subinde iterato-dichotomus, ramis subfastigiatis, flagellis interdum ramulos emittentibus repens. Folia $\frac{3}{4}$ lin. longa, basi $\frac{5}{12}$, apice $\frac{1}{4}$ lin. lata, imbricata, ut plerumque nec foliorum apices liberos videas nisi in ramulis supremis, margine dorsali devexa, subrepanda, margine ventrali curvato-sinuata, basi dilatata, apice tridentata, dentibus acutis integerrimis, sinibus secundum diversam dentium directionem vel angustioribus vel latioribus. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta cellulas materie grumulosa repletas — scilicet e sacco primordiali dissoluto proveniente — vel, si vacuae sunt, areolam obscuriorem in superficie ostendunt. Membrana secundaria tincta est et externe in angulis in prominentiam declivem abit minus tinctam, unde hac parte ambitus ejus subrotundus apparet, quia margo elevatus praesertim propter colorem obscuriorem animadvertitur, angu-

lusque, qui fere alam clariorem praebet, praetermittitur. Omnia haec membranâ hyalinâ primariâ circumvestiuntur, quae lineam hyalinam inter cellulas sistit. Praeterea in margine folii cuticula apparet ex coctione paullo emollita. Amphigastria caule paullo latiora, imbricata vel contigua, subquadrata, marginibus lateralibus rotundata, patula vel adpressa, margine supero 4—6 dentibus acutis interdum deflexis armata. Textura amphigastriorum eadem ac foliorum. Color viridis. Fructificatio junior tantummodo visa. Ramus fructifer parvus, pone amphigastrium e caule ortum trahens, 3—4 paribus foliorum componitur, folia floralia magna, ovato-lanceolata, bifida, segmentis uno alterove dente subulato instructis, circa folia intima, 10 pistilla foventia, cylindrice arcte circumvoluta. Ulteriora desunt.

A *Mastigobryo Peruviano*, *Novae Hollandiae* aliisque affinibus statim distinguitur amphigastriis haud coalitis foliorumque dentibus integerrimis, a *Mastigobryo uncigero* et *planiusculo* foliis basi magis dilatatis differt. *Mastigobryum paradoxum* et *trilobatum* longius distant.

11. Mastigobryum planiusculum *Lindbg. et Gottsche.*

M. caule procumbente dichotome ramoso, foliis imbricatis ovato-linearibus (supremis ramorum ovatis) convexis subcurvatis margine dorsali subrepandis, apice truncato tridentatis, dentibus longioribus acutis integerrimis, amphigastriis contiguis vel remotis quadratis adpressis margine laterali repando-crenulatis, ad apicem apiceque ipso inaequaliter dentatis, dentibus interdum divergenti-reflexis, fructu . . . .

Lindenbg. et Gottsche Spec. Hepat. Fasc. VIII. IX. p. 63. n. 32. tab. XII.
Synops. Hepat. p. 718. n. 29. e.

Liebmann samlede denne Plante i det østlige Oajaca i Districtet Villa Alta i fugtige Bjergskove omkring Tonaguia og Roayaga (4—5000′) i Juli, uden Frugt, men kun faa Exemplarer, og disse voxede blandt andre Hepaticae (Hb. Liebm. n. 295. b.)

Caulis 3 quadrantes pollicis longus, cum foliis $1\frac{1}{3}$ lin. latus, dichotome ramosus, parce flagellosus, flagellis 3—6 lin. longis. Folia disticha, planiuscula, ut in planta humectata omnino expansa videantur (nec deflexa ut in *Mastig. denticulato*), imbricata, e basi dilatata paullo elongata, (longiora quam in *Mast. denticulato*), margine dorsali subrepanda basi subarcuata, ventrali plus minus ante basin sinuata, apice tridentata, dentibus longioribus validis acutis integerrimis, medio interdum majore. Textura clarior quam in *Mast. denticulato*, ceteroquin conformis. Amphigastria caule fere duplo latiora, quadrata, suprema magis elongata, appressa, contigua vel remota, nonnulla imbricata, margine laterali crenulato-repanda vel rarius denticulo armata, apice interdum 4—6 dentibus validioribus ornata, interdum tantummodo crenato-dentata; in amphigastriis caulis primarii dentes obsoletiores fiunt,

in apice ramorum amphigastria majora et evidentius acutiusque dentata sunt et utrinque saepius dentem lateralem recurvatum habent. Inflorescentia mascula versus basin caulis nobis visa. Folia perigonialia obovata, concava, arcte imbricata, convoluta in iulum parvum, apice tridentata, basi subsaccata bina antheridia continentia.

A *Mastigobryo denticulato* differt praesertim foliorum forma lineari nec basi magis dilatata; *M. Sieberianum* foliis longioribus et amphigastriis accretis longius distat.

XVII. Sendtnera *Endlicher. Synops. Hepat. p. 238 et 721.*

1. Sendtnera juniperina *Nees ab Es. (Swartz.)*

S. foliis amphigastriisque oblongis, illis ultra medium, his ad medium fere bifidis sinu obtuso, laciniis lanceolato-falcatis secundis subdivergentibus basi ima ciliato-dentatis.

α, *Swartziana.* Swartz Flor. Ind. Occident. p. 1855.

β, *Neesiana*, foliorum laciniis lineato-acuminatis rectis.

Liebmann fandt denne Plante voxende sammen med *Plagiochila implexa* paa Vulkanen Orizaba i en Høide af 8000 Fod i September 1841, og i de tætte Skove, som bedække Siderne af Cerro de Sempoaltepec i Juni. (Hb. Liebmann. n. 184. b.) Fr. Müller samlede den ligeledes i Omegnen af Vulkanen Orizaba ved Asseradero de Santa Cruz i Juli (n. 2383) med Frugt.

Plantae laxe intricatae, 3 pollices et ultra altae. Caules adscendentes, flexuosi, foliis fusco-viridibus falcato-secundis vestiti. Folia $1\frac{1}{4}$ lin. longa, parte latissima $\frac{1}{2}$ lin. lata, bifida, laciniis integerrimis, ad imam basin utrinque dentibus 5—7—10 latioribus et obtusis, plerumque apice cellula primordiali piriformi adhuc coronatis, varie curvatis armata. Stria latior e cellulis longioribus confecta discum folii a basi et deinde in partes duas divisa utramque laciniam in medio percurrit, unde haec pars clarior fit; versus margines cellulae minores diagonali tractu decurrunt. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta egregiam imaginem praebent. Cellulae medianae in ima basi fibra spirali percurruntur 15 aut in longioribus cellulis usque ad 22 ductus efficiente, quae praeparatione illa violacea fit, quaeque interdum etiam ad instar vasorum retiformium inter spiras singulas vinculis parvis connectitur. In cellulis versus apicem insequentibus haec cellularum conditio magis sentiri quam clare observari potest, quia incrassationes oborientes imaginem obnubilant. Nec solum praeparatione modo dicta haec res cognosci potest, sed etiam adhibito acido

sulphurico concentrato haec structura optime elucet, scilicet si folia inter laminas vitreas calefacias, ubi plerumque cuticula folii defluit, ut mera cellula cum incluso sacculo primordiali brachiato remaneat. Fibra fere octodecim spiris in cellula circumducitur, plerumque cum fibra cellularum adjacentium alternans, ut juxta marginem duarum cellularum linea hyalina intermedia in processus alternantes transire videatur. In cellulis lateralibus hae fibrae modo polymorpho cellulam transcurrunt et elegantissimum cellularum ambitum punctis hyalinis decussatim depictum mentiuntur. Amphigastria bifida, ima basi prominulis dentibus obtusis 2—5 armata. Perianthium magnum, conicum, plicatum, basi ima cum foliis intimis involucralibus subcoalitum; folia floralia involucrum arcte imbricatum polyphyllum nec inter se coalitum componunt. Capsula rotunda, valida, haud semper in 4, sed etiam in plures valvas dehiscens; sectione transversali 7 (vel nonnullis locis 8) stratis composita apparet, quae omnia cellulas fibris crassis fuscis modo parietalibus, modo fere liberis fultas monstrant. Stratum extimum cellulas hyalinas habet majore externe cuticulà secundum morem obductas; stratum intimum fibras notissimas semicirculares convexitate introrsus conversas monstrat. Elateres longiores spiram duplicem flavo-fuscam in tubulo hyalino habent.

Pace Viri Illustrissimi W. Hooker hanc speciem Swartzii diversam habeo a planta Scotica, quae tamquam varietas β ad priorem adjungitur. Desiderantur in planta Scotica dentes basales foliorum et amphigastriorum; folia minora et rigidiora sunt et aliam directionem sequuntur.

2. Sendtnera Orizabensis *Gottsche.*

S. caule erecto flexiusculo flagellifero, foliis secundis ovato-acutis bifidis subintegerrimis, laciniis lanceolatis angulose repandis vel angulo uno alterove in dentem producto, basi ima denticulis 2—5 recurvis obtusis armatis, amphigastriis minoribus subconformibus subintegerrimis, fructu . . . .

Liebmann fandt af denne Art nogle faa Planter, voxende iblandt andre Hepaticae paa Vulkanen Orizaba i en Høide af 12000 Fod.

Plantae tripollicares et ultro, nigro-fuscae, parce ramosae, propter folia secunda fere 1 lin. latae. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta cellularum structuram similem edunt, ac *Sendtnera juniperina*; tamen imaginem minus elegantem praebent, nec in adultis nec in junioribus cellulis fibram spiralem videre contigit. In cellulis longioribus mediis intra membranam hyalinam utrinque 8 fere embolos prominentes violaceos video; partes inter embolos minus coloratae sine dubio membranae secundariae adnumerari debent, quae praesertim in cellulis lateralibus in angulis valde incrassata ap-

paret. Habitu atque statura magis accedit ad *Sendtneram aduncam* Gottsche*), quae tamen dentibus basalibus caret.

3. Sendtnera ochroleuca *Nees ab Es.*

S. foliis amphigastriisque tri-quinquefidis basi ciliatis, laciniis amphigastriorum canaliculatis, perianthio campanulato propter folia floralia accreta ad speciem ramentaceo-hirsuto.

β. *Mexicana*, amphigastriorum laciniis planis hinc inde ciliatis.

Synops. Hep. p. 240. n. 5.

Hampe fandt denne Art iblandt Mosser fra Mexico.

Capsula e stratis 5 composita est, quorum extimum cellulis duplo majoribus, incrassationes fuscas irregulariter juxta parietes positas monstrantibus, compositum est. Strata tria sequentia intermedia e cellulis minoribus, sed incrassationibus fusco-flavis quoque depictis, constant; stratum denique intimum fibras semicirculares notissimas habet. In fundo capsulae cellulae basi accretae, ceteroquin liberae majores cylindricae inveniuntur, quae perfectam fibram spiralem unicam latiorem fuscam continent, quae in nonnullis nec basin nec apicem tubuli hyalini attingit. Praeterea cellulae videntur fibris circularibus distantibus expansae quasi e strato intimo capsulae confectae. (Exemplar Javanicum).

Nec in hac *Sendtnera ochroleuca*, nec in *S. rigida*, quam in schedula De Notaris omnium pulcherrimam laudavit, foliorum textura, si coquuntur et tinguntur, tantam cellularum elegantiam monstrat, quantam in *S. juniperina*, nec fibram spiralem in cellulis folii basalibus invenire contigit. Cellulae mediae tractu recto per folii longitudinem, subinde in duas strias pro laciniis divisae, decurrunt, et intra membranam hyalinam imaginem crenatam violaceam edunt; cellulae laterales elegantiorem figuram stellatam radiis obtusis violaceam monstrant.

---

*) Sendtnera adunca G. in Rabenhorst Hepat. Europ. n. 210.

S. caule erecto, foliis amphigastriisque bifidis secundis integerrimis (basi ima non denticulatis.)

α. *Dicksoniana* foliis brevioribus erecto-patulis, segmentis rectis acuminatis. Fusco-viridis. Jung. juniperina β. Hook. Brit. Jung. tab. IV. et Supplement t. 1 (Foliorum imagines minus accuratae, cum nec cum Scoticis (α) nec cum Hibernicis (β) exemplaribus meis quadrent).

β. *Hutchinsiae*, foliis longioribus in sicca planta aduncis, in humecta squarrosis, segmentis incurvis lanceolatis. — Flavo-fusca. — Hucusque tantum sterilis cognita. Altera in alteram transiens.

Habitat Var. α in Scotia in Monte Ben Voirlich (Gourlie), Ben Lomond, Ben Avon, Ben Lawes (Stuich-cm-Lochan, W. Gardiner). Var. β in Killarney Hiberniae (legit T. Taylor) et in Scotia.

In foliis coctis et tinctis exemplarium Scoticorum in cellulis basalibus minoribus 8, in majoribus usque ad 15 ductus spirales medio plus minus coalitos dilucidissime video, quod in planta Hibernica minus contigit.

XVIII. Radula *Nees ab Es. Synops. Hepat. p. 253.*

1. Radula subinflata *Lindbg. et Gottsche.*

R. dioeca, caule repente regulariter pinnato bipinnato fasciculatove, foliis imbricatis semicordato-ovatis obtusis integerrimis convexis apice deflexis basi ventrali subsinuato-complicatis, lobulo subquadrato acutiusculo margine libero depresso intus cauli oblique angustissimeque imposito, basi conice inflato, fructu in dichotomia rarius laterali, perianthiis elongato-obconicis compressis incurviusculis ore crenatis.

Variat. a, foliis involucralibus circa perianthii basin convolutis (n. 188).

b, involucralibus patentibus (n. 369).

Synops. Hepat. p. 724 n. 3. b.

Liebmann fandt denne Plante i Skovene, som bedække Siderne af Cerro de Sempoaltepec, i Juni, ♂ og ♀, voxende sammen med andre Hepaticae. (Hb. Liebmann. n. 170, 177, 188, 369).

Caules caespitose inter muscos repentes, regulariter pinnati; rami subaequales, 1—2 lineas longi, densi, superiores nonnunquam elongati et pinnula iterum instructi vel etiam fasciculati. Folia imbricata, semicordato-ovata, obtusa, integerrima vel margine subrepanda, convexa, apice decurva, basi dorsali supra caulem protracta fere transverse cauli adnata et praesertim quum sicca sunt reflexo-squarrosula, $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ lin. longa, basi aeque lata, apice paullulo angustiora, basi ventrali subsinuato-complicata, lobulus majusculus, subquadratus, basi conice inflatus, apice acutiusculus, superiore parte vel margine libero folii disco adpressus, intus caulis latus paullum obtegens, ita ut caulis inter lobos foliorum fere omnino nudus sit. Folia involucralia caulinis similia, erecta, concava, plerumque convoluto-vaginantia. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta nucleum obscurum violaceum in cellulis hyalino-marginatis in imagine microscopica ostendunt. Levi ictu nucleus totus e cellula dirupta, nunc tota hyalino-rosea e mera membrana primaria consistente, ejicitur; nucleus violaceus, si dissiluit, discum flavum oblongum — saccum primordialem coagulatum — emittit; interdum in nucleo violaceo — membrana secundaria — duo strata colore pallidiore et obscuriore discernenda bene conspiciuntur. Statu morboso in nonnullis foliis hinc inde cellula augetur et margine crassiore super vicinas quasi excrescit et observatoris oculo audacius se objicit. Perianthium compressum, obconicum vel cylindrico-infundibuliforme, fere bilineare, basi attenuatum, incurviusculum, ore crenato-lobatum. Capsula e duobus stratis composita est; exterius cellulis hyalinis majoribus tabulatis, parietibus columnis horizontalibus fuscis (praesertim ad valvularum margines validioribus et confertis) incrassatis constat; parietum lateralium adspectus nodulosus, quia incrassationes cellularum adjacentium sibi respondent, itaque striae laxe moniliformes longitudinales in

valvulis depinguntur; interius stratum flavum, cellulis oblongis, angustioribus, nusquam incrassatis neque fibris semicircularibus vulgatissimis depictis constituitur. Elateres bispiri, flexuosi, $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{6}$ lin. longi, sed variae longitudinis; interdum unus alterve subfurcatus invenitur. Semina angulato-rotunda, fusco-lutea, sporodermide laevi externa vestiuntur, intus nucleum subviridem habent, qui membrana tenuissima hyalina cinctus est.

Planta mascula in eodem caespite, pinnata vel subbipinnata, perigoniis ad basin et in apice ramorum spicas ovales e 4—5 foliorum perigonialium paribus compositas formantibus; in gremio cujusque folii perigonialis unum vel duo antheridia pedicello parvo fulta inveniuntur.

Radula physoloba, huic affinis, differt caule inordinate pinnato, foliis orbiculatis, lobulo majore altius folii margini coalito, apice obtusiore, perianthio breviore ore integerrimo.

Tab. XX. fg. 1. Pars plantae fructiferae a ventre visa $\frac{17}{1}$ aucta. fg. 2. basis perianthii et folia involucralia a dorso visa. fg. 3. folia involucralia soluta a ventre visa.

2. Radula Xalapensis *Mont.*

R. dioeca, caule procumbente dense pinnatim ramoso flaccido, foliis imbricatis suborbiculatis obtusis integerrimis basi subinflata complicatis, lobulo lato trapezoideo-rotundo supra caulem producto, margine semicirculari undulato, basi in appendiculum curvatum obtusum transeunte et excisura acuta cauli adnato, fructu laterali (et terminali in ramulis Mont.), perianthio elongato infundibuliformi compresso ore truncato repando.

Synops. Hepat. p. 255 et 725. n. 6.

Liebmann fandt denne Art paa Cerro de Sempoaltepec i Juni (♀ n. 192, ♂ n. 184. b) og i Departementet Vera Cruz ved Huitamalco (2500—3000′) i Mai (n. 446), uden Frugt. Fra Jalapa findes den i Hb. Funckii, og i Omegnen af Vulkanen Orizaba ved Aserradero de Santa Cruz samledes den af Frederik Müller med fuldkommen Frugt i Juli.

Planta mascula (184, b) tenerior est, tamen haud diversa censenda. Spica mascula ovata, lineam fere longa, vel basalis vel in medio ramo, e paribus foliorum perigonialium 4—6 composita. Folia perigonialia laxius densiusve imbricata, amplexicaulia, erecta, apice patula, basi longius complicato-ventricosa, superiora subaequiloba. Antheridia rotunda pedicello minutissimo insidentia, interdum bina in axilla folii.

Foliorum lobi, in icone Montagneana (d'Orbigny Voyage dans l'Amérique tab. 2 fg. 4) pessime delineati, forma fere conveniunt cum lobis foliorum *Radulae volutae Tayl.* (Synops. Hepat. p. 255. n. 5) et tum demum rite cognoscuntur, si folia a caule solvuntur; in medio

fere sinus depressus diagonalis inter marginem inflatum, radicellarum toro ornatum, et emphysema serpentino ductu in appendiculum descendens. Folia cocta cum liquore kali caustici et zinco bijodato tincta saccum primordialem coagulatum ostendunt in cellulis violaceis hyalino-marginatis. Incrassationem angularem omnino nullam inveni vel rarissimam, sed maculae sex intensius violaceae planae marginem cellulae ornant, et si, quod continet cellula, demtum est, in fundo aeque atque in tegmine medium discum intensius coloratum videas, quod tamen phaenomenon vulgatissimum est. Si autem levi ictu cellulae dirumpuntur, nucleus totus violaceus albo-marginatus ejicitur, et maculae intensius violaceae intus membranae secundariae adhaerent; remanet mera membrana primaria nunc hyalino-subrosea ubique aequaliter colorata, cum membrana primaria cellularum adjacentiam in situ priori continente. Maculae fundi igitur et tegminis ad membranam secundariam pertinent, quae in imagine microscopica margine crassiore albo nucleum totum violaceum ambit. Torus radicellarum in foliis praeparatis tubos hyalinos, cujus lumen violaceum est, ostendit.

Perianthia lateralia tantummodo vidimus; juniora 1 lineam longa, basi in stipitem longiorem contracta, pernae formam induunt, ore plerumque margine laterali altero reflexa, labiis interdum introrsum flexis; adulta fere 3 lineas longa, elongato-obconica, ore $\frac{2}{3}$ lin. lata. In junioribus 16 pistilla numeravimus. Capsula e duobus stratis composita est; stratum exterius cellulas hyalinas columnis horizontalibus fuscis in parietibus irregulariter et interrupte incrassatas ostendit; stratum internum flavum, sine fibris semicircularibus notissimis, e longioribus, sed angustioribus cellulis sine ulla parietum et angulorum incrassatione constat. Externe capsula, ut solet fieri cuticulâ tenuissimâ hyalinâ, acido sulphurico concentrato calido facile solvendâ, obducitur. Elateres $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{6}$ lin. longi, tenues, fibram fusco-flavam duplicem in tubo hyalino ostendunt; acido sulphurico concentrato calido haud solvuntur nec fibrae distrahuntur. Semina majora, diametro longiore $\frac{1}{60}$ lin. metientia, tetraëdro-sphaerica vel in imagine microscopica rotunda, sporodermidem tenuem granulosam fuscescentem habent et materiem viridem, quae cum acido sulphurico concentrato calido in guttulas oleosas virides solvitur, continent; in sporis contusis intra sporodermidem fuscescentem videas nucleum viridem grumulosum membranâ tenuissimâ hyalinâ circumdatum, qualem cl. Corda in *Radula complanata* (Sturm Flor. Germ. tab. 51. fg. 10, 11) depinxit et p. 154 descripsit, haud probante Neesio, ut videtur. (Nees ab Es. Hep. Europ. III. p. 154 in Observ. sub textu.)

Observ. Planta ex Huitamalco (n. 446) lobis minoribus appendiculoque minore paullum recedit ab exemplaribus sub n. 192 collectis.

3. Radula quadrata *Gottsche.*

R. dioeca, caule procumbente pinnatim ramoso flaccido, foliis dense imbricatis brevi-ovalibus obtusis integerrimis basi complicatis, lobulo majore transverse quadrato caulem omnino tegente vel superante margineque externo ad apicem folii versus reflexo, fructu terminali in ramulo proprio vel in dichotomia, perianthio subcylindrico compresso ore truncato subcrenato.

Synops. Hepat. p. 255. n. 7.

α^*, *propagulifera*, foliorum margine in gemmas disciformes excrescente.

β, *fusca*, caule ramosiore subbipinnato, lobulis foliorum pluribus minus reflexis, nonnullis acutis sive apiculatis.

Synops. Hepat. p. 725. n. 7.

Hovedformen fandtes paa Xalape krybende paa *Frullania hians*, og paa Plantagen Hacienda de Mirador (Hb. Liebmann. n. 41 b., 102, 116 b, 133). Frederik Müller fandt den steril ved Escumala i Omegnen af Vulkanen Orizaba; Varieteten β voxer i Oajacas østlige District Chinantla (Hb. Liebmann. n. 411).

Caules 1—$1\frac{1}{2}$-pollicares, cum foliis 1 lineam lati. Perianthia $1\frac{1}{6}$—$1\frac{1}{2}$ lin. longa, ore $\frac{1}{3}$—$\frac{2}{5}$ lin. lata. Spica mascula in ramulo proprio elongata e 14 paribus foliorum perigonialium componitur. Ulteriora non visa. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta in cellulis nucleum violaceum, sacculum primordialem coagulatum includentem, ostendunt, qui levi ictu e cellula dirupta ejici potest. Nucleus interdum sex maculas intensius coloratas habet praeter fundum et tegmen saturatius violaceum. Cellula dirupta constat e mera membrana primaria nunc colore hyalino-subroseo aequaliter tincta; nucleus autem, e membrana secundaria confectus, praeter maculas obscuriores marginales, complures annulos colore paullum diversos interdum ostendit.

Varietas α^* *propagulifera* gemmarum evolutionem egregie ostendit. Margo lobi dorsalis, sub lentibus debilioribus ($\frac{15}{1}$) erosus, sub microscopio composito quadringenties augente imaginem perfectam praebet. Primo cellula quaedam marginalis augetur et prominet, sed mox paries obliquus illam in duas cellulas primi gradus dividit; sequitur partitio decussata secundum latitudinem, et processu iterato discus subrotundus fit 8 cellulis compositus basi coarctato cum cellulis matricalibus (gemmas nondum evolventibus) vicinis adhuc cohaerens; sed evolutione gemmarum vicinarum premitur solviturque et vitam propriam quaerens per turbam stipatam evadit, ut denique in substrato apto radiculas emittat et ex prothallo in plantam legitimam transeat. Nec alia conditio in nostra *Radula complanata* invenitur.

Varietas *β fusca* fortasse ad *Radulam affinem* referenda est, sed ramosior et flaccidior est, et foliorum lobuli majores, fere ut in *Radula Xalapensi*, magis nostrae opinioni favent.

4. Radula mollis *Lindbg. et Gottsche.*

R. dioeca, caule procumbente flaccido pinnato bipinnatove, foliis dense imbricatis brevi-ovalibus obtusis integerrimis convexis apice reflexis mollibus basi complicatis, lobulo magno late ovato-quadrato margine interno supra caulem producto, apice externo truncato subundulato interdum (sinu vel plica) ad speciem in dentem producto, perianthio . . . .

β, *prolifera*, lobo dorsali foliorum margine vel eroso propter cellulas matricales in gemmas evolutas jam dejectas, vel lacinulato propter gemmas stipatas adhuc adhaerentes.

Synops. Hepat. p. 725. n. 6 b.

Liebmann fandt denne Art paa Vulkanen Pico de Orizaba i en Høide af 10000 Fod i September uden Frugt (n. 151).

Caulis procumbens, flaccidus, pinnatus vel bipinnatus, rami ramulique patuli. Folia dense imbricata brevi-ovalia, convexa, apice ad ventrem versus reflexa, integerrima, mollissima. Lobulus magnus, transverse ovato-quadratus, basi subinflatus et in conum prominentem pro radicellarum toro (non semper obvio) protrusus, margine externo truncatus, vel interdum subundulatus, vel anguste reflexus et ad speciem propter plicam depressam in dentem apicalem productus, margine laterali interno rotundato supra caulem protractus. Folia cocta cum liquore kali caustici et zinco bijodato tincta nucleum contractum circa saccum primordialem coagulatum flavum et margine latiore hyalino membranae primariae circumdatum in cellulis ostendunt.

Forsan haec species major forma *Radulae quadratae* est, sed textura molliore, statura majore et lobulo latiore magis supra caulem protracto rariusque reflexo; a *Radula Xalapensi* statura ramosiore, foliorum compage molliore et lobulo minore differt; a *Radula reflexa* denique caule haud rigido, foliis brevioribus et lobulis apice non reflexis diversa est.

5. Radula affinis *Lindbg. et Gottsche.*

R. dioeca, caule procumbente rigidulo subpinnato, foliis imbricatis ovali-subrotundis obtusis integerrimis deflexis basi complicatis, lobulo quadrato margine interno caulem

tegente vel paullo superante subundulato, fructu terminali in ramulo laterali, perianthio subcylindrico compresso subincurvo, ore subcontracto subintegerrimo.

β. *propagulifera*, lobo dorsali foliorum margine eroso propter gemmarum evolutionem.

Synops. Hepat. p. 725. n. 7 b.

Liebmann fandt denne Art i Skovene i Omegnen af Plantagen Hacienda de Mirador i Februar med Perianthier. (Hb. Liebmann. n. 284.)

Caulis procumbens, 6—8 lineas longus, rigidulus, fulvus, parce ramulo uno alterove instructus, rarius simpliciter pinnatus. Folia imbricata, brevi-ovalia, rotundata, deflexa, obtusa, integerrima, inferiora nonnihil decurrentia. Lobulus foliorum inferiorum minor, rotundo-quadratus, oblique truncato-acutus, propter torum radicellarum in medio in umbonem obtusum elevatus, quod in lobulis foliorum superiorum minus apparet, quorum lobuli majores, basi magis dilatati, rotundati, haud raro valde supra caulem producti sunt (ut in *Rad. Xalapensi*) et dentem solitarium habent, interdum subreflexi, subundulati, plerique vero quadrati, exciso-truncati obtusi vel acutiusculi; nonnulli, praesertim in ramis fertilibus, reflexi. Textura densa, areolae inaequales; color fulvus. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta in basi cellulas figura violacea substellata depictas ostendunt, quae si levi ictu e nexu communi solvuntur, apiculos hyalinos in angulis insidentes — trigona interstitialia auctorum — egregie monstrant. In medio disco hanc imaginem in cellulis non observavi; nucleus violaceus saccum primordialem flavescentem coagulatum includens fere ad limites membranae primariae accedit, unde linea hyalino-rosea inter cellulas tenuissima apparet. Fructus terminalis in ramulo brevissimo vel ad speciem lateralis propter innovationem subinvolucralem, quae plerumque ex altero latere caulis intra lobos folii subperichaetialis (nec in axilla) oboritur. Perianthium $1\frac{1}{3}$—$1\frac{1}{2}$ lin. longum, ore $\frac{1}{2}$ lin. latum, compressum, subcurvatum dorso convexiusculum, e basi brevi angustiore lineare, fere ut in *Radula complanata*, sed angustius, sub ore subintegerrimo paullo contractum.

Affinis *Rad. Xalapensi* et *quadratae;* a priore distinguitur caule simpliciore rigidiusculo, lobulo minore minus dilatato subquadrato et nonnunquam acutiusculo, et perianthii forma; a *Rad. quadrata* quoque habitu simpliciore et lobulo minore, margine non vel raro reflexo, colore fusco-flavo.

Tab. XX. fg. 1. Pars plantae fructiferae a ventre visa $\frac{7}{1}$ aucta. fg. 2. perianthium. fg. 3. folia involucralia et basis perianthii a ventre visa.

6. Radula pallens *Nees. ab Es.*

R. dioeca, caule repente rigidulo, ramis adscendentibus dichotomo-divaricatis, foliis subimbricatis subrotundis obtusis integerrimis basi decurrente lobulatis, lobulo subquadrato apice (angulo) obtuse subtruncato subinflexo margine interno cauli breviter imposito eique oblique adnato, fructu e dichotomia lateralive, perianthio elongato subcylindrico compresso, basi attenuato, ore repando-crenato.

α, foliis rotundioribus longius decurrentibus, lobulo margine interno secundum longitudinem cauli adnato;

β, *minor*, viridis, foliis nonnullis oblongioribus, lobulis pluribus in acumen breve subtriangulare planum productis;

γ, *Brasiliensis*, foliis oblongioribus vix decurrentibus lobulo oblique truncato anguloque depresso.

Synops. Hepat. p. 256 et 726. n. 8.

Var. α fandtes i Juni med unge Perianthier i Skovene paa Cerro de Sempoaltepec (Hb. Liebmann. n. 194, 582) med *Radula subinflata*; Varieteten β voxer ved Rio Nautla ved Ranchoen Cabrestros (Hb. Liebm. n. 442), og Varieteten γ fandtes i Nærheden af Santa Maria Tlapacoyo i Departementet Vera Cruz paa Plantagen Hacienda de Jovo (1800—2000′) i Mai og paa Hacienda de Mirador (3000′) i Marts (Hb. Liebmann. n. 562, 570, 574). Frederik Müller fra Bern fandt Hovedformen α i Omegnen af Vulkanen Orizaba, ved Aserradero de Santa Cruz i Juli med halvmodne Perianthier.

Folia (e n. 194) cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta in cellulis rete albo marginatis areolam violaceam subrotundam — membranam secundariam contractam et solutam — ostendunt, quae in medio discum obscuriorem — saccum primordialem coagulatum — habet, qui versus basin folii saepius brachia sua tamquam puncta hyalino-lucentia et ante nucleum violaceum prominentia monstrat. Cellula levi ictu dirupta totum nucleum ejicit, sed colore roseo-hyalino imbuta est, dum paries erectus observatori obversus colore hyalino-albo splendet. Folii margo sub lentibus fortius augentibus ($\frac{320}{1}$), subrepandus, cellulas minores extus paullo latius albo-marginatas habet, quia cuticulae duplicatura ad membranae primariae latitudinem accedit. Capsula e duobus stratis componitur; stratum interius e cellulis oblongis angustis flavescentibus parietibus lateralibus punctiformi-incrassatis constat; stratum exterius e cellulis latioribus quadratis tabulatis hyalinis, marginibus lateralibus fortius sed interrupte incrassatis cum adjacentibus striam moniliformem fuscam longitudinalem formantibus, constat. Semina rotunda, in juventute quaterna, in cellula matricali ventricoso-emarginata; matura exosporio fuscescenti-flavido laevi circumdata, nucleum viridescentem in endosporio hyalino ostendentia. Elateres flexuosi, $\frac{1}{9}$—$\frac{1}{8}$ lin. longi, fibram spiralem duplicem fuscam arcte contortam habent.

7. Radula flaccida *Lindbg. et Gottsche.*

R. dioeca, caule repente applanato pinnatim ramoso, ramis patenti-divergentibus, foliis subimbricatis ovali-ovatis obtusis integerrimis planis, basi decurrente lobulatis, lobulo subquadrato inflato, margine interno cauli adnato, apice (angulo) triangulari-acuto, fructu in dichotomia lateralive, perianthio elongato-conico compresso, basi valde attenuato, ore crenato repandove.

β, *propagulifera*, cellulis marginalibus foliorum in gemmas disciformes excrescentibus.

Synops. Hep. p. 726. n. 8 c.

Liebmann samlede denne Plante i Nærheden af Santa Maria Tlapacoyo i Departementet Vera Cruz i Skovene paa Hacienda de Jovo (2000′) paa et Psychotria-Blad (Hb. Liebmann. n. 533) med Perianthier.

Caules repentes, applanati, foliis, quibus innascuntur, arctissime appressi, ut et madefacti illaesi vix separari possint, simpliciter pinnati vel, quod saepius accidit, bipinnati. Rami patenti-divaricati, breves, alii elongati, 6 lineas ad pollicem longi. Folia subimbricata, basi se tegentia, apice plerumque aliquantum a se invicem distantia, plana, subovata vel brevi-ovalia, obtusa, integerrima, nonnulla ob marginem ventralem rectiusculum aliquantum obliqua, $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ lin. longa, $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{4}$ lin. lata, basi decurrentia et in lobulum complicata, parvum, subinflatum, secundum longitudinem caulis lateri adnatum, acutum vel angulo in apicem breviorem longioremve triangularem productum. In foliis cum liquore kali caustici coctis et zinco bijodato tinctis cellulae rarius nucleum violaceum subcontractum ostendunt, quare areolam violaceam aequaliter tinctam rete albido circumdatam videas; tamen hinc inde exemplorum invenias sufficientem numerum, quae et haec folia eandem texturam quam reliquarum Radularum habere satis superque probent.

Spicae masculae in ramulis lateralibus ejusdem(?) plantae terminales vel caule continuato inferne caulem cingentes, $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ lin. longae, ovato-oblongae vel cylindricae; folia perigonialia arctius imbricata vel laxius disposita, 6—10 paria, caulinis similia, sed lobulus ventricosus ad apicem brevem obtusum usque adnatus. Folia involucralia erecta, basi perianthio adpressa, angustata. Perianthium elongato-conicum, compressum, lineam et quod excedit longum, basi valde attenuatum, ore crenato-lobatum. Capsula e duobus stratis composita, quorum exterius cellulas tabulatas majores hyalinas, parietibus lateralibus columnis horizontalibus fuscis crassioribus firmatas, ostendit. Semina fuscescentia, rotunda, exosporio tenui subgranuloso vestita; elateres in tubulo hyalino duplicem fibram spiralem arctius contortam fuscam habent.

Plantam quoque in folio Caladii (n. 541) inventam *Radulae flaccidae* adnumero, sed

vix est applanata foliisque minus arcte adpressa; folia ipsa breviora et lobulorum anguli apiculati vel in acumen longum producti.

Proxima est *Radulae tenellae**), sed lobulo non in bullam conicam inflato facile distinguitur; a *Radulae pallentis* varietate β minutia, ramificatione, perianthio longissimo basi valde attenuato, a *Radula complanata* perianthii forma et perigoniorum situ differt.

8. Radula macrostachya *Lindbg. et Gottsche.*

R. dioeca, caule procumbente rigidulo parce ramoso, foliis subimbricatis contiguisve ovalibus obtusis integerrimis basi decurrente complicatis lobulo subquadrato margine interno cauli adnato, apice (angulo) triangulari acuto subinflexo, perianthiis elongato-obconicis compressis basi attenuatis incurvis ore crenato-lobato.

Synops. Hepat. p. 726. n. 8 b.

Den voxer paa Træbark og blev funden paa Plantagen Hacienda de Jovo i Mai med halvmoden Frugt. (Hb. Liebmann. n. 568.)

Caules 6 lineas ad 1 pollicem longi, procumbentes, parce ramosi, rigiduli. Folia laxius imbricata vel contigua, semi-subverticalia, divergentia, oblonga, obtusa, integerrima, basi decurrentia et subtus complicata, $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ lin. longa, $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{4}$ lin. lata. Lobulus saccatus, cauli secundum longitudinem margine interno adnatus, apice (vel angulo) triangulari acutus, saepius inflexus. Textura foliorum ut in praecedente. Fructus terminalis, lateralis vel in dichotomia subsessilis. Folia involucralia caulinis similia, adscendentia. Perianthium 1 lineam longum, infundibuliforme sive elongato-obconicum compressum, basi attenuatum, ore crenato-lobatum, $\frac{1}{3}$ lin. latum. Spicae masculae in eadem et in diversa planta, $1\frac{1}{2}$—2 lin. longae, laxae; folia perigonialia (paria 6—10) valde iuflata, in lobulum saccatum producta apice brevi tantummodo libero patulo rotundato.

Sterilis aegre a *Radula pallente* minore distinguenda, sed perianthii forma et spicis masculis longissimis differre videtur.

---

*) Radula tenella *Gottsche Mss.*

R. dioeca, caule repente applanato pinnatim ramoso, ramis patenti-divergentibus, foliis subimbricatis ovatis obtusis integerrimis, basi decurrente sinuato-complicatis, lobulo subquadrato basi media in bullam conicam vel brevi-cylindricam radicelligeram inflato, margine interno cauli accreto, apice (angulo) plus minus prominulo vel omnino deflexo, fructu terminali sed innovationibus utrinque abortis majoribus ad speciem in dichotomia, perianthio elongato-obconico compresso, basi attenuato, ore repando; inflorescentia mascula in ramulis propriis, spicam cylindricam ex 8 paribus foliorum perigonialium conflatam formante. — Gottsche Icon. Hepat. inedit.

In insula Trinitatis legit botanices indefessus cultor hortique botanici director H. Crüger.

9. Radula conferta *Lindbg. et Gottsche.*

R. dioeca, caule caespitoso dichotomo-pinnato, ramulis supremis confertis, foliis imbricatis squarrosulis subrotundis oblongioribusque subfalcatis convexis obtusis integerrimis, apice reflexis basi in lobulum subquadratum complicatis acutiusculum (lobis foliorum floralium 3—4 alternatim imbricatis), fructu terminali, vel superveniente innovatione ad speciem laterali, perianthio subcylindrico compresso basi attenuato, ore repando.

Synops. Hepat. p. 729. n. 10 e.

β, *laxior*, foliis laxius imbricatis.

Liebmann samlede denne Plante i Februar med ♀ Blomst (Hb. Liebm. n. 332) paa Hr. Sartorius's Plantage Hacienda de Mirador (3000'), og den laxere Form *β* sammesteds i April med uddannede Perianthier. (Hb. Liebm. n. 9.)

Caules dense caespitosi, subpulvinati, semipollicares, basi dichotomi, rami divaricati, laxius sed apice confertim pinnati, ramuli apicales congesti, $\frac{1}{2}$—2 lin. longi. Folia inferiora caulis et ramorum laxius disposita, superiora arcte imbricata, squarrosula, subrotunda, convexa, margine inprimis apice inflexa, integerrima, obtusissima, margine ventrali subsinuata et in lobulum complicata quadratum acutiusculum adpressum; nonnulla folia inveniuntur fere oblonga sive obovata, apice magis reflexa, margine ventrali evidentius sinuata, fere falcata, lobulo oblongo truncato-rotundatove; folia $\frac{1}{2}$ lin. longa, vix vel paullulum angustiora. Lobulus margine interno ad $\frac{1}{3}$ latitudinis fere cauli impositus eique oblique adnatus est, sed in ramis fertilibus augescit et in 3 vel 4 paribus foliorum sub involucro sequentibus medium caulis transgreditur et lobuli foliorum alternatim imbricata sunt. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta cellulas monstrant pallide violaceas rete hyalino-albo distinctas et in medio nucleum violaceum foventes, in quo praesertim in basi folii saccum primordialem cum brachiis suis interdum observare, plerumque autem ex rudimentis suspicari magis quam videre possis; nucleus e cellula ejici potest et cellula dirupta, quae nunc hyalino-rosea fit, e mera membrana primaria constare videtur, nisi propter colorem eam tenuissimo strato membranae secundariae obtegi statuere malis, cum parietes cellularum observatori obversi rete omnino album inter cellularum areolas hyalino-roseas depingant.

10. Radula Mexicana *Lindbg. et Gottsche.*

R. monoeca, caule procumbente dichotomo-bipinnato rigidiusculo, foliis imbricatis oblongo-rotundis subcordatisve obtusis integerrimis et obsolete repando-crenatis, lobulo subquadrato basi inflato, margine interno cauli adnato, apice (angulo) plano subtriangulari

acutiusculo, fructu vel terminali, perigoniis sub eo obviis, vel in dichotomia sine perigoniis, perianthio elongato-obconico recto basi attenuato ore subrepando.

Liebmann fandt denne Plante i Nærheden af Plantagen Hacienda de Mirador ved Chistla i Departementet Vera Cruz. (Hb. Liebmann. n. 478 e. p.)

Caules caespitosi, procumbentes, semipollicares, dichotomo-bipinnati, rigidiusculi. Folia imbricata, nonnihil deflexa, oblonga, subrotunda oblique subcordatave, obtusa, integerrima vel obsolete repando-crenata, in lobulum complicata cauli adnatum subquadratum, basi subdecurrente aliquantum inflatum, apice planum subtriangularem acutiusculum rarius subinflexum. In ramulorum foliis lobuli magis inflati, breviores, apice saepius inflexi. In foliis coctis cum liquore kali caustici et zinco bijodato tinctis nucleus lentius contrahitur, unde haud statim post praeparationem apparet; ceteroquin textura folii eadem est quae in reliquis Radulis. Fructus dispositio triplex est; invenitur enim in dichotomia et tum solis binis foliis involucralibus circumdatur perianthium; si autem terminalis in ramulo laterali est, inveniuntur sub binis foliis involucralibus folia perigonialia plura, quorum numerus variat; si denique fructus lateralis est, folia perigonialia sub perichaetio in una eademque stirpe vel adsunt vel desunt. In exemplari, quod ante oculos habemus, invenimus 2 ramos fructiferos sub perichaetio folia perigonialia habentes et in dichotomia horum ramorum fructificationem solis foliis involucralibus circumdatam. Interdum etiam innovatio sub involucro oborta perigoniorum geniturae obstare videtur. Folia involucralia caulinis similia, apice patentia. Perianthium $1\frac{1}{2}$—2 lin. longum, basi attenuatum, ore $\frac{1}{3}$ lin. latum, obsolete crenatum; in uno exemplari monstrositatem observavimus, cristam internam per totam perianthii longitudinem decurrentem, superne latiorem margineque libero repandam. Fructus semimaturus semina quaterna adhuc in cellula matricali emarginata, interjectis elateribus nondum fibra spirali depictis, monstrabat. Inflorescentia mascula sub ipso flore femineo in ramulis invenitur et perigonia, ut videtur, semper impari numero (2 + 3 vel 1 + 2) adsunt; haec dispositio nostrae *Radulae complanatae* affinis est, quae tamen fructificatione in dichotomia carere videtur.

Radula complanata, cum qua conjunctione florum ♂ et ♀ commutari possit, perianthii forma et statura majore diversa; reliquae Radulae, quae lobuli et perianthii forma huic accedunt, perigoniis in ramulis propriis (nec sub ipso perianthio obviis) diversae sunt.

11. Radula complanata *Dumort.*

R. monoeca, caule repente vage subpinnatim ramoso, foliis brevi-ovalibus obtusis integerrimis basi in lobulum quadruplo minorem complicatis angulo rotundato margineque interno cauli ad $\frac{1}{3}$ imposito, fructu terminali, perigoniis sub involucro semper obviis, perianthio elongato cylindrico compresso ore repando.

Synops. Hepat. p. 257. n. 11. Nees ab Es. Hepat. Europ. III. p. 146—156.

Liebmann fandt denne Art steril paa Plantagen Hacienda de Mirador.

Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta areolas violaceas in rete albo, cujus anguli triangulo lucente notati sunt, ostendunt, quam imaginem microscopicam philosophi botanici varium in modum explicaverunt. Areola violacea nucleus est, membranâ secundariâ ex nostra sententia confectus intusque saccum primordialem ejusque succum in corpus flavum coagulatum fovens. Quo nucleo levi ictu e cellula dirupta ejecto, membrana, quae nunc cellulam constituit, primaria esse debet; ea vero rete format, unde et hoc pro membrana primaria haberi debet. Hanc nostram opinionem sequitur etiam clar. botanices professor Wigand (Intercellularsubstanz und Cuticulae p. 20, 21, et in »Botanische Untersuchungen» p. 74. tab. III. fg. 29); clar. Schacht in scriptis suis (Pflanzenzelle p. 81 et in «Lehrbuch der Anatomie und Physiologie etc. I. p. 116, 117. Tab. III. fg. 7) hoc rete e materia intercellulari confici statuit; cui tamen sententiae viri amicissimi assentiri nequeo. Iconem ejus (Lehrbuch t. III. fg. 7) paullo aliter interpretor. Cellulae duplici linea confiniuntur; linea interna maculam violaceam — sc. membranae secundariae limitem-denotat, e cujus gremio discus succi coagulati perlucet; linea externa limitem cellulae, sc. membranae primariae, ostendit, quae propter microscopiorum insufficientiam in cellulis vicinis communis apparet nec hucusque in duas solvi potest. Ubi cellulae inter se solvuntur (y) parietes cellularum aequaliter incrassatos esse, dicit Schacht, et cum membranam primariam exteriorem esse credat, in *Radula complanata* vinculum album materiae intercellularis deesse hancque materiam in minutissimum trigonum angulorum contrahi scribit. Nescio cur hoc trigonum luceat; tamen cum in angulis cellularum solutarum ut apiculus haereat, quem nunquam chemice separare potui, (Schacht Anatomie etc. p. 115: «Dagegen kann man das erwähnte Band, welches der Schwefelsäure länger als die Zellwand widersteht, so ziemlich isoliren, tab. III. fg. 4 x.), membranae primariae particulam habere malo; sed tamen tacere nequeo, me in praeparatis Schachtii rete intercellulare pini piceae, quale in tabula sua depingit, liberum et ab omnibus cellulis solutum summa cum voluptate et admiratione vidisse.

Flos femineus gemma terminalis est in ramulo masculo, qui vocatur, i. e. perigonia

cum antheridiis semper sub ipsis foliis involucralibus in hac specie inveniuntur. (Gottsche in Mohl et Schlecht. Bot. Zeitg. 1861. p. 3.)

Capsula e duobus stratis composita est; stratum interius, flavescens, e cellulis angustioribus oblongis constat, quarum parietes laterales punctis fuscis plerumque cum vicinis convenientibus incrassati sunt; fibram tamen semicircularem nunquam vidi nec rudimentariam, quare sententiae Neesii (Hep. Europ. III. p. 154) assentire nequeo. Stratum externum cellulis tabulatis hyalinis, ex incrassationibus validioribus fuscis parietum colorem suum accipientibus, componitur. Cum incrassationes tantum in parietibus lateralibus adsint (variae quidem formae, modo moniliformes, modo oblongae majores) et in cellulis vicinis plerumque sibi conveniant, valvula tota externe striis longitudinalibus depingitur; in valvularum marginibus incrassationes adhuc densiores et validiores sunt. Semina fusca, subtetaëdro-rotunda sporodermidem granulatam tenuem et nucleum subviridem, qui membrana tenuissima hyalina continetur, ostendunt. Elateres fibram duplicem in tubo hyalino habent, $\frac{1}{9}$—$\frac{1}{8}$ lin. longi.

Cl. Hofmeister in libro suo (Vergleichende Untersuchungen etc. p. 42) capsulas semimaturas *Rad. complanatae*, ut et plurimarum Jungermanniearum, e duobus stratis constare, quorum interius plerumque in fructu maturescente liquesceret et a sporis augescentibus depelleretur, scripsit, qui status tamen, si re vera existit, transitorius tantummodo esse potest, cum capsula matura hujus plantae (et aliarum Jungermanniearum, quamquam stratorum numero valde variantium) ad minimum duo strata omnino diversa et bene distinguenda dilucide monstret.

XIX. Madotheca *Dumort.*

1. Madotheca Mülleri *Gottsche.*

M. caule flexuoso procumbente alternatim pinnato nudo, ramis longitudine inaequalibus, foliis oblique ovatis acutis subimbricatis apice acuminatis vel plus minusve denticulatis margine ventrali anguste recurvis, lobulo linguaeformi angusto caulis dimidium fere aequante extus repando intus versus basin exciso-dentato, amphigastriis linguaeformibus apice truncato retuso denticulatove vel rarius exsecto marginibus repandis basique decurrente dentatis, fructu in ramulis parvis lateralibus, perianthio (juniore) compresso ore dentato, foliis involucralibus acuminatis longius dentatis, amphigastrio involucrali latiore apice emarginato longius dentato.

I Omegnen af Vulkanen Orizaba fandt Fr. Müller denne Plante iblandt andre Mosser.

Caules 6-pollicares fusco-flavescentes cum foliis fere $1\frac{1}{2}$ lin. lati; rami longitudine variantes, pollicares et ultra, profundiores aeque ac caulis pinnati. Folia laxe imbricata, 1 lin. fere longa, basi $\frac{3}{4}'''$ lata, viridia, ovata, in dentem longiorem acuminata vel apicem bidentulum, vel utrinque uno alterove denticulo accedente 3—5-denticulatum, dente medio semper longiore, monstrantia; ceterum folia integerrima. Folia cocta texturam vulgarem, cellularum incrassationem angularem punctiformem membranae secundariae monstrant. Folia involucralia ovato-lanceolata, apice magis acuminata paucisque dentibus angustis longioribus armata; lobulus basi magis dilatatus hinc inde denticulo obtuso obsessus; amphigastrium latius apice emarginato dentatum. Perianthium (junius) continet 7—9 pistilla.

Propius accedit ad *Mad. acutifoliam*, quae tamen foliorum forma angustiore, lobulo latiore totoque habitu diversa est. *Mad. plumosa Mitteni* foliis rotundioribus validius serratis lobulisque minoribus et *Mad. inaequalis* G., cujus frustula nonnulla cl. Didrichsen in Madeira insula legit, foliis subrepandis apice haud denticulatis et lobulis et amphigastriis brevioribus differt.

2. Madotheca Liebmanniana *Lindbg. et Gottsche.*

M. caule bipinnato rigidulo paleaceo, ramis recurvis apice attenuatis, foliis imbricatis oblique cordatis vel (rameis praesertim) ovatis apice margineque reflexis subsquarrosis margine ventrali basi inflexiuscula subdenticulatis apice obtusis vel acutis integerrimis erosominute-2- vel 3-denticulatis, lobulis oblongis obtusiusculis margine subreflexis integerrimis et parce dentatis basi ab altera parte vel utrinque caudato-dentatis amphigastriis oblongis vel subrotundo-quadratis margine reflexis subintegerrimis basi utrinque appendiculato-dentatis et paleis polymorphis lacinulato-dentatis fultis, fructu in ramulis brevibus lateralibus, involucro dentato, perianthio campanulato compresso subplicato ore laciniato, laciniis dentatis.

β. Orizabensis, foliis paullo minoribus plerisque muticis.
Synops. Hepat. p. 731. n. 9 b.

Denne Art blev samlet i de tætte Skove, som beklæde Siderne af Cerro de Sempoaltepec i Juni 1842 med Perianthier (Hb. Liebmann. n. 154. ♀ et ♂); Fr. Müller fandt Hunplanten med fuldkommen Frugt i Omegnen af Vulkanen Orizaba ved Aserradero de Santa Cruz i Juli 1853 (2247).

Caulis semipedalis et longior, flexuosus, multis lacinulis polymorphis vario modo divisis vestitus, bipinnatus, rami primarii longiores semipollicares, ramuli 1—3 lineas longi,

rami ramulique paullum decurvi apice attenuati. Folia imbricata, semicordata, ramea pleraque paullo longiora oblique ovata obtusa subintegerrima apice marginibusque reflexis (praesertim quum sicca sunt) squarrosa, margine dorsali repanda basi valde ampliata integerrima vel lacinula parva angusta praedita, ventrali basi inflexiuscula integerrima vel denticulata, apice plerumque obtusa integerrima, nonnulla acuta vel eroso-bi-tridenticulata, dente nonnunquam sub apice accedente, lineam fere longa, basi aeque lata vel etiam latiora, ramea minora longiora quam latiora. Lobuli oblongi, obtusi, truncati vel acutiusculi, margine subreflexi, basi altero latere (rarius utrinque) appendiculato-dentati, reliquo margine plerique, praesertim foliorum rameorum, integerrimi vel repandi, nonnulli parce dentati. Folia in media basi cellulas multo majores, reliquas fere aequales, facie externa convexa vel dorsali magis rotunde prominentes, facie concava magis applanatas habent. In foliis cum liquore kali caustici coctis et zinco bijodato tinctis nucleus violaceus contrahitur in figuram stellatam, praesertim in cellulis majoribus basalibus, ibique brachia pellucida prominentia sacculi primordialis optime monstrat. Est lex in plantis phanerogamis, ut porus in cellularum margine, ubi membranâ primariâ clauditur, paullo latior fiat; eadem lex in Hepaticis invenitur, quare brachia sacci primordialis apice dilatata limites membranae secundariae designant; itaque si levi ictu e cellula dirupta nucleus totus ejicitur, cellula remanens e mera membrana primaria consistere debet, quamvis colore hyalino-roseo imbuta sit. In cellulis disci minoribus difficilius membranae inter se separari possunt, et in cellulis versus marginem basalibus aeque atque in cellulis lacinularum caulem vestientium parietes incrassati colore saturatiore violaceo indicantur, dum media cellula areolam pallidiorem habet. Amphigastria lingulata, subquadrata vel transverse rotunda, medio gibba, obtusa vel emarginata, margine reflexa et interdum undulata, pleraque integerrima et basi sola utrinque subdenticulata vel caudiculato-dentata, nonnulla dente uno alterove obtuso vel acuto vel incisura aliqua instructa. Lacinulae illae, quibus facies ventralis caulis exasperatur, pro maxima parte, appendices accessorias sistunt, in quas basis amphigastriorum et lobularum exuberant; videas enim plerumque laciniam in hunc labyrinthum daedaleum transire, cujus tamen tractus maeandrici, si extricare velis, dirumpuntur observationemque eludunt. Adsunt autem sub amphigastriis in caule lacinulae solitariae, cujus conjunctio cum modo recensitis negari debet. Basis foliorum dorsalis margine undulato-crispo saepe quoque in processus sinuato-crispos transit et in caulem decurrit, et nisi paleas ad basin amphigastriorum internam, qua cum caule cohaeret, originem e lobulorum appendicibus haud trahentes, eodem modo, quo in foliorum basi dorsali lacinulae proveniant, oriri putes, hae omnino obscurae naturae esse videntur. Folia involucralia longiora, acuminata, toto margine dentata, lobuli et amphigastria subovalia, plana, acuta, margine inciso-dentata. Perianthium adultum sesquilineam longum versus apicem dilatatum aeque latum, compressum, obsolete plicatum, ore laciniatum, laciniis plerumque curviusculis dentatis. In fructu semimaturo

dissecto cellulae matricales seminum alternatim cum utriculis elaterum ductu serpentino inter eas dispositis in seriebus longitudinalibus inveniebantur. Utriculi elaterum, utrinque attenuati succoque coagulato repleti, regularem formam (excepta fibra spirali nondum conformata) jam induerant. Cellulae seminum matricales ovales et appendiculis acutis, quibus aut interpositis aut superpositis cum cellulis vicinis contignabantur, $\frac{300}{1}$ auctae singulae ostendebant corpus breviter cruciato-brachiatum, membrana hyalina crassiore circumdatum, cujus in medio massa sporarum, nondum in quatuor semina discreta, inaequaliter coagulata erat; igitur hoc corpus erat cellula matricalis propria, e qua denique sporae quatuor originem trahunt. Pedicellus capsulae, involucello obsoleto, in basin fusiformem medio auctam transit caulique supremo partem conicam imam intrudit — gomphosin dixerim — nec alio modo cum eo connectitur. Capsula junior videtur e duplici strato composita, et externe cellulas cubicas breviores, interne longiores ostendebat; matura autem e quatuor vel quinque stratis componitur et pluribus valvis irregulariter formatis, quarum nonnullae breviores sunt, finditur. Capsulae maturae sectio transversa plerumque 4 strata cellularum perfecta ostendit, nonnullis autem locis quintae seriei rudimentum. Stratum extimum, cuticulâ externe adhuc velatum, cellularum lumina oblonga, duplo majora quam sequentium stratorum et altio raostendit parietesque versus stratum secundum fuscescentes; stratum secundum cellularum lumina minus alta, latiora, basi transversalia parietesque laterales hic illic magis incrassatos et fuscos habet et tertio strato omnino simile est. In quarto strato color fuscus recedit et magis versus stratum tertium revertitur, introrsum album fit et, si quinta series cellularum adest, omnino decolor videtur; color capsulae effoetae exinde cinereo-fuscus est. Capsularum examinatio varietatis β plerumque 4 strata monstrabat. Semina rotunda, granulato-scabriuscula, subviridia. Elateres longiores, bi- (interdum tri-) spiri in tubulo hyalino.

Aliquoties in varietate β metamorphoseos retrogradae exemplum vidi. Inveniebatur autem in perianthio adulto foliolum longum accessorium, angustum, sinuato-undulatum utrinque dentatum, inter pistilla emarcida cum basi calyptrae coalitum eamque duplo superans, quem casum non aliter intelligo, ac si in planta phanerogama carpellum in foliolum verum reverteretur.

Planta mascula, secundum exemplaria originalia in eodem caespite cum femineis inventa, folia integerrima habet; folia perigonialia unicum antheridium pedicellatum in gremio fovent.

A *Madotheca subciliata* caule paleaceo, foliorum et amphigastriorum forma facile distinguitur.

3. Madotheca Leiboldi *Gottsche.*

M. caule procumbente flexuoso inordinate ramoso, ramis saepe incurvis pinnatis bipinnatisque, foliis laxius imbricatis ovatis integerrimis basi dorsali (plantae fructiferae plerisque) in appendiculum dentiformem decurrentibus, apice rotundo dorsum versus saepius revolutis, lobulo linguaeformi apice rotundato margine integerrimo vel subrepando basi caudato-dentato, amphigastriis brevi-ovatis margine toto revolutis medio gibbis basi utrinque decurrentibus laciniato-appendiculatis paleisque accessoriis multifidis fultis, fructu terminali in ramulis lateralibus (longioribus quam in aliis Madothecis fit), foliis involucralibus apice obtusis, lobulo et amphigastrio margine dentato-lacinulatis, perianthio campanulato ore compresso saepe retroverso 10—12-laciniato, laciniis bifidis, lacinulis lanceolatis dentatis.

Gottsche in Lehmann Pugill. VIII. p. 11. Synops. Hepat. p. 269. n. 12.

Leibold fandt denne Plante (sandsynligviis paa Plantagen Zacuapan) i Districtet Vera Cruz, krybende imellem *Frullanias quarrosa* og *hians*, med mange Perianthier og halvmoden Frugt.

Caules tripollicares, cum foliis 1 lineam et ultra lati, inordinate ramosi, plerumque flexuosi vel incurvi, inter alias Hepaticas repentes. Folia ovata marginibus subrepanda, apice obtusa; axillaria, ut solent, cordiformia; lobulus linguaeformis, margine subrepandus basi lacinulato-caudatus vel imo paleis accessoriis polymorphis parce ornatus. In planta fertili fere omnia folia cum lobulis (nec involucralia sola) basi vel una vel altera sive unidentata sive dentibus lacinulisque pluribus ornata. Carina lobuli et folii in dorso caulis versus apicem sursum revoluta, ita ut discus folii vel lobus major duos margines dorsales habere videatur.

Amphigastria ovato-cordata, toto margine reflexa, medio gibba, basi utrinque decurrentia in lacinulas diversiformes vel lacinulato-dentata, saepe paleis polymorphis multifidis et ab amphigastrio ipso discretis ornata. Color brunneo-flavus; textura qualis in reliquis; retis maculae media foliorum basi majores sexangulares, decrescentes versus marginem, marginales subquadratae obscuriores. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta vulgarem imaginem quidem praebent, sed incrassationem a primordio usque ad extremum observatori mirifice monstrant. Cellulae basales marginis dorsalis et praesertim illae, quae inter ipsum marginem et cellulas majores medias interjectae sunt, nec punctum incrassationis nec trigonum interstitiale auctorum ostendunt; paullo altius 6 puncta in angulis violacea, tum margo completus violaceus apparet; sequitur nuclei contractio in figuram substellatam 6-radiatam angulique conis acutis replentur, qui coloris diversitate egregium adspectum praebent, donec in cellulis mediis majoribus basalibus denique nucleus adhuc magis contractus magnitudine spectabili spectroque elegantiore observatoris oculos

attrahit. Cum apices angulorum nuclei in conos longiores terminentur, qui cum adjacentium cellularum conis exacte coeunt, interstitia hyalina elliptica, zonam albidam concatenatam sistentia et lineà mediâ percursa, propter contracturam lunatam parietum utriusque nuclei cellularum adjacentium, videntur. Si cautius coquitur, saccus primordialis cum brachiis in cellulis grandibus mediis bene observari potest, dum in minoribus solvitur vel coagulatur. In foliis complicatis cellulae convexulae apice depressae vel planae apparent, dum valleculae inter eas latiores et profundiores sunt; margo folii aeque ac facies dorsalis, si in marginem conduplicatur, cuticulam bene ostendit. Perianthium fere 1 lineam longum, campanulatum, compressum, apice bilabiato lacinulato reflexo; laciniae singulae lanceolatae, dentatae. Capsula valvulis 4 oblongis apice ovatis finditur. Elateres bispiri. Sporae, quaternae in cellula matricali in statu semimaturo, magnae. Pistilla circiter 16. E toro pistillorum monstrose interdum gignuntur foliola metamorphosi retrograda, quod et in hac planta semel observavimus.

4. Madotheca intermedia *Gottsche.*

M. caule procumbente flexuoso inordinate pinnato, foliis imbricatis ovatis integerrimis, margine dorsali subrepandis apice ventrem versus reflexis, lobulo oblongo subrepando apice oblique rotundo acutove basi paucidentato, amphigastriis oblongis ovatisve utroque margine leviter inflexis basi lacinulato-dentatis, fructu terminali in ramulis lateralibus plerumque 4 foliorum paribus vestitis, perianthio campanulato compresso, ore lacinulato-dentato laciniis inaequalibus subdentatis, foliis involucralibus acutis margine undulato-repando-dentatis, amphigastrio ovato apice emarginato-bidentato, toto margine repando-dentato, saepius alteri lobulo foliorum involucralium adnato.

Leibold samlede denne Plante (sandsynligviis paa Plantagen Zacuapan) i Districtet Vera Cruz krybende iblandt *Frullania squarrosa* og *hians* med Perianthier.

Habitus idem est atque *Madothecae Leiboldi*, cujus haec forsan varietatem localem sistit; sed plantae juxta positae diversum adspectum praebent propter folia caulina in nostra (a dorso visa) apice ventrem versus reflexa (nec dorsum versus revoluta, ut in *M. Leiboldi*), paullo longiora basinque versus minus lata; praeterea differt perianthii ore aliter laciniato foliisque involucralibus acutis dentatis. In monstrosa forma perianthium ventre non clausum inveni; margo lateralis fissurae completae alter repando-dentatus, alter laevis; folium involucrale alterum et amphigastrium quoque a forma vulgari diversa erant.

5. Madotheca alpina *Lindbg. et Gottsche.*

M. caule procumbente tripinnato, foliis imbricatis oblique ovatis margine repandis subinflexis apice obtusissimis integerrimis et subangulatis oblique acutis truncato-bi- vel tridentatis, basi ventrali integerrimis aut dentato-ciliatis, lobulo ligulato subrepando apice obtuso, acuto bidentatove, amphigastriis ovatis truncatis margine subreflexis basi utrinque decurrente inciso-laciniatis subciliatis, involucri foliis et lobulis acuminatis amphigastrioque inciso-dentatis, perianthio campanulato truncato compresso late plicato ore inciso, laciniis denticulatis.

Synops. Hepat. p. 732. n. 12 d.

Liebmann samlede denne Plante paa Vulkanen Pico de Orizaba i en Høide af 10000 Fod i September 1841 med fuldkommen Frugt. (Hb. Liebmann. n. 494 a.)

Caulis 2—3-pollicaris, tripinnatus, rami ramulique patuli. Folia imbricata, pleraque, praesertim plantae sterilis, oblique ovata vel subrhomboidalia, obtusa, $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ lin. longa, $\frac{1}{4}$—$\frac{3}{8}$ lin. lata, margine subrepando et ad apicem incrassato-subinflexa, basi imprimis ventrali latius inflexa et appendiculo in lacinias duas, tres vel plures fisso vel ciliato instructa, nonnulla uno alterove dente solummodo praedita vel omnino integerrima; superiora folia, praesertim in planta fertili, subangulata, apice oblique acuta vel truncato-emarginata, bi- vel tridentata, nonnunquam et sub apice margine dente instructa; lobuli duplo minores, ligulati, margine subrepandi, obtusi vel apice dente laterali praediti, vel etiam bidentati, basi extrorsum inciso-laciniati, introrsum caudicula ciliato-dentata instructi, raro subintegerrimi. Retis maculae inaequales, basales mediae majores. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta cellularum limites 5-, 6-, 7-, 8-angulatos ostendunt, quarum anguli colore violaceo intensiore depicti, incrassationem punctiformem monstrant. In cellulis basalibus majoribus illâ praeparatione membrana secundaria in nucleum violaceum figuram stellatam exhibentem contrahitur, et levi ictu e cellula — nunc e sola membrana primaria constante — ejici potest. In reliquis disci foliorum cellulis, in lobulis, in amphigastriis et in perianthio (quamquam in basi majores cellulas habet) tantummodo incrassatio punctiformis angularis invenitur. Saccus primordialis coctione plerumque in duas vel plures partes coagulatur. Amphigastria breviora et latiora quam lobuli, lingulata, apice obtusa vel truncata, integerrima vel emarginato-obtuse dentata, basi utrinque decurrentia inciso-laciniata, laciniis divergentibus, interdum margine altero ante basin reflexo-ciliata. Fructus in ramis apicalis. Folia involucralia ovata, plerumque acuta (alterum folium interdum apice rotundato truncatove), margine repando vario modo inciso-dentata et ciliata, lobuli angustiores ceteroquin similes, amphigastrium involucrale ejusdem formae ac caulina sed toto margine dentatum. Perianthium campanulatum, abbreviatum, 1 lineam longum et apice

aeque latum, compressum, late plicatum, ore truncatum, inciso-laciniatum, laciniis denticulatis. Capsula valvis 4 subregularibus (interdum valvis 5 irregularibus) dehiscens e duobus stratis componitur, quorum interius cellulis elongatis parietibus subincrassatis fuscis constituitur, stratum exterius cellulis magis quadratis gaudet. Fibrae semicirculares, ut fieri solet, desunt in pagina interiore capsulae. Semina magna, angulosa, oblonga, granulosa. Elateres spiram duplicem flavo-fuscam in utriculo hyalino ostendunt.

Madotheca Leiboldi, maxime affinis, differt foliis planis nec apice inflexis nec acuto-dentatis, margine minus repandis basi ciliatis quidem, non vero caudiculatis, lobulo expanso extrorsum denticulato, introrsum margine subdentato nec vero appendiculato, amphigastriis vel toto margine vel basi altero latere solummodo inciso-ciliatis, involucri foliis obtusis subintegerrimis. *Mad. subciliata* distinguitur caule longiore minus diviso, foliis elongatis plerisque acutis, margine undulato crispulis distinctius complicatis, amphigastriis subintegerrimis, lobulo vel integerrimo vel altero latere dentato.

6. Madotheca elongata *Lindbg. et Gottsche.*

M. caule procumbente flexuoso paleaceo bipinnato, ramis decurvis apice attenuatis supremis divergentibus aequalibus, foliis imbricatis semicordato-ovatis basi convexis decurvis apice reflexo-squarrosis integerrimis obtusis subacutisve, lobulis oblongo-ligulatis obtusis concaviusculis basi utrinque dentato-ciliatis (altero latere plerumque magis incisis), amphigastriis imbricatis subquadratis medio gibbis apice et saepe margine quoque reflexis basi dentatis altero latere dilatatis magisque incisis apice truncatis oblique acutis emarginatisve, perianthio campanulato compresso ore laciniato, laciniis dentatis, foliis involucralibus elongatis obtusis (altero haud raro acuto) parce dentatis, lobulis et amphigastrio dentato-ciliatis.

Synops. Hepat. p. 733. n. 15 c.

Liebmann fandt denne Art i Nærheden af San Antonio Huatusco (4500′) i Departementet Vera Cruz i November 1841 med mange Perianthier (Hb. Liebm. n. 396 et 397); i Omegnen af Vulkanen Orizaba blev den samlet af Fr. Müller i blomstrende Tilstand.

Caulis 4—8-pollicaris, procumbens, flexuosus, bipinnatus; rami 6—8 lineas longi, decurvi, apice attenuati, supremi divergentes aequales, ramuli breves 2—4 lineas longi. Folia imbricata, semicordata vel oblique ovata, obtusa, basi convexa deflexa, apice sursum flexo squarrosa, interdum apice paullo angustiora acutiuscula, integerrima, sed basi nonnunquam lacinula vel dente uno alterove praedita, $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ lin. longa, basi aeque lata; lobuli oblongi, obtusi, concaviusculi, basi utrinque, rarius ab altera tantum parte, dentato-lacinulati, priore casu altero latere magis incisi, margine nonnunquam repandi.

Amphigastria imbricata, subquadrata, arcte appressa, medio gibba, vel apice solo vel margine quoque reflexa, basi dentata, altero latere ampliata et magis incisa, apice truncata vel oblique acuminata, rarius emarginata. Folia involucralia elongata, angustiora, obtusa vel acuta, margine ventrali saepe inflexa, repanda vel parce dentata (plerumque in acutis); lobuli acuti vel obtusiusculi repando-dentati (rarius) vel plerumque laciniato-dentati; in uno exemplari intermedium lobulum paullo minorem repando-subdentatum accessorium deprehendimus. Amphigastrium involucrale oblongum vel ovatum planum margine spinoso- (vel laciniato-) dentatum. Folia subinvolucralia prima laeviora sed subconformia, ubi folia involucralia acuta sunt, ipsa quoque acuta videntur, ubi obtusa sunt, haec quoque obtusa. Perianthium campanulatum compressum, apice laciniato-dentatum (laciniis iterum dentatis), 14—16 pistilla fovens. Etiam in hac specie in perianthio laciniam accessoriam inter pistilla observavi, quam metamorphosi retrograda pistillum abortivum esse censeo.

Plantae Orizabenses a Müllero collectae foliorum involucralium lobuli et amphigastrium minus dentata habent, et foliis caulinis paullo acutioribus a specie originali recedunt et quasi transitum ad *Mad. Leiboldi* parant.

Differt nostra (n. 396) a *Madotheca Neesiana* omnibus partibus paullo majoribus, lobulis et amphigastriis latioribus reflexis basi arctius dentatis.

7. Madotheca cognata *Lindbg. et Gottsche.*

M. caule procumbente flexuoso paleaceo bipinnato, ramis decurvis attenuatis, supremis divergentibus aequalibus, foliis imbricatis oblique rotundo-oblongis semiovatisve squarrosulis obtusis integerrimis basi ventrali subundulato-inflexis, lobulis oblongo-ligulatis obtusis margine integerrimis subreflexis basi caudato-dentatis, amphigastriis subrotundis margine toto vel apice solo reflexis integerrimis vel ad basin sinuato-repandis basi decurrente subdentato-ciliatis.

Synops. Hepat. p. 733. n. 15 d.

β, *major*, lobulis paullo latioribus.

Liebmann fandt denne Plante i Districtet Ixtlan i Departementet Oajaca i Nærheden af Bjergværksstedet Yavesia (7—8000′) i Juni 1842 (Hb. Liebm. n. 278); Fred. Müller samlede den i Omegnen af Vulkanen Orizaba ved Rio blanco og Rio de Orizaba i September 1853 (♂).

Spica mascula in ramulo brevissimo laterali, lineam longa, ovalis. Folia perigonialia arctissime imbricata, erecta, adpressa, integerrima, basi complicata.

Habitus, praesertim caulis paleaceus et ramificatio qualis in *Madotheca elongata*, quae vero folia longiora, apice minus reflexa, lobulos angustiores, basi praesertim altero latere evidentius appendiculato-dentatos, amphigastria arcte appressa, margine et apice quidem aliquantum sed minus reflexa, basi utrinque dentata et saepius caudata habet.

8. Madotheca Neesiana *Lindbg.*

M. caule procumbente paleaceo subdichotomo, ramis irregulariter pinnatis, foliis subimbricatis oblique ovato-oblongis obtusis subdecurvis marginibus repandis, ventrali non inflexis, lobulo concaviusculo ligulato basi caudato-dentato, amphigastriis brevi-linguaeformibus obtusis basi dentato-laciniatis caudiculatisque, perianthio campanulato compresso sinuato ore laciniato, laciniis dentatis, foliis involucralibus obtusis acutisque aeque ac lobulis et amphigastrio parce denticulatis.

Synops. Hepat. p. 271 et 732. n. 15.

β, forma major, foliis paullo latioribus.

Fandtes i Districtet Chinantla i Departementet Oajaca i Mai 1841. (Hb. Liebmann. n. 433 et 435.) Den større Form sendte Hampe mig (ex Hb. Schlechtendal.) uden nærmere Angivelse af Findestedet, med fuldkommen Frugt; Hanplanten fandt Liebmann i Districtet Chinantla (n. 412).

Caulis 2—3-uncialis et ultra, procumbens, flexuosus, in facie ventrali sub amphigastriis praecipue squamulis oblongis vel lanceolatis vario modo inciso-ciliatis subsquarrosis conspersus, pinnatim divisus, basin versus saepe dichotomus, ramis vel simplicibus vel praesertim superioribus iterum pinnatis. Folia basi arcte imbricata, semicordato-ovata, $\frac{1}{2}$—1 lin. longa, basi $\frac{1}{2}$ lin. lata, decurva, margine dorsali subrepanda, basi dilatata nonnumquam lacinula una alterave subulata instructa, ventrali vel integerrima vel subundulata, basi appendiculata, caudicula minuta parce ciliata. Textura foliorum simillima *Madothecae Leiboldi*, retis maculae parvae, versus basin mediam augescentes, marginales minores. Lobuli ligulati, obtusi, margine integerrimi vel repandi, basi extrorsum appendiculo praediti magis minusve ciliato-dentato, $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ lin. longi, $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{8}$ lin. lati. Amphigastria linguaeformia, $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{6}$ lin. longa, $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{8}$ lin. lata margine integerrima subundulatave basi descendente vel utrinque vel altero latere ciliato-dentata. Folia involucralia obtusa, acuta vel acuminata, interdum apice emarginato-bidentula, lobi acuti plerumque margine uno alterove dente instructi; amphigastrium oblongum, obtusum vel truncatum, toto margine parce inaequaliter dentatum. Perianthium adultum campanulatum compressum, ore laciniatum, laciniis dentatis. Fructum perfectum tantummodo in forma majore β deprehendimus.

Forma major, primo adspectu paullum aliena, a beato Liebmanno eodem loco eodemque tempore sub n. 412 collecta est. Caulis basi pinnatim ramosus, pinnis brevibus indivisis, a medio inde ramis elongatis subfasciculatis ramulis brevibus iterum instructis dichotomo-bipinnatus, paleis polymorphis obsitus. Folia, lobuli et amphigastria fere qualia in n. 435, sed folia ad apicem apiceque ipso inflexa, lobuli et amphigastria paullo majora subreflexa et texturâ densiore. Spicae masculae laterales, incurvae, e paribus foliorum perigonialium 6—8 compositae. Folia perigonialia e basi inflata amplexicaulia, cum lobo interdum fere aequali altius coalito, ceterum caulinis similia, antheridia singula majuscula brevi pedicello fulta foventia. Planta feminea (ex Hb. Schlechtendalii) fructus perfectos habet, valvulis inaequalibus quinque vel quatuor dehiscentes. Capsula e duobus tantummodo constat stratis; exterius fuscum parietibus incrassatis robustius, interius tenuius flavescens est. Semina magna, angulata, granulato-scabra. Elateres binas (interdum ternas) spiras pallide fuscas in tubulo hyalino monstrabant. Pistilla 14 numeravi.

9. Madotheca expansa *Lindbg. et Gottsche.*

M. caule procumbente bi-tripinnato nudiusculo, ramis ramulisque patentibus rigidis, foliis imbricatis oblique oblongo-ovatis obtusissimis apice breviter inflexis integerrimis basi ventrali subundulatis subinflexis, lobulis oblongis obtusis planis margine reflexisque basi utrinque subcaudato-denticulatis, amphigastriis ovatis obtusis margine reflexis basi utrinque appendiculato-dentatis, foliis involucralibus integerrimis, lobulo acutiusculo basi inflexo subdentato, amphigastrio quadrato denticulato, perianthio . . .

Synops. Hepat. p. 732. n. 15 b.

Liebmann fandt denne Plante ved La Foya i Juli 1841 (Hb. Liebmann. n. 513 b. et 591) og paa Vulkanen Orizaba (10,000′) uden Frugt (Hb. Liebmann. n. 494 b.) i September 1841.

Specimina sub n. 591 collecta foliorum lobulos et amphigastria habent minus denticulata, ceteroquin illis sub n. 513 b. collectis omnino similia, sed statura paullo minora; exemplaria Orizabensia staturâ similia sunt n. 513 b.

Caulis procumbens, subnudus, rarius hic illic lacinulis paucis variae formae obsitus (praesertim in n. 513 b.), irregulariter bi-tripinnatus; rami ramulique patentes rigidi. Folia subimbricata, oblique oblongo-ovata, apice rotundato breviter inflexa, convexiuscula, nitidula, integerrima, rarius basi ventrali lacinula aucta, eadem basi subundulata et saepe inflexa, 1 lineam fere longa, $\frac{3}{8}$—$\frac{3}{4}$ lin. lata; lobuli oblongi, paullum obliqui, obtusi, plani vel reflexi, basi utrinque caudiculato-dentati, reliquo margine integerrimi. Amphigastria ovata, obtusa, margine utroque reflexa, basi utrinque appendiculato-dentata. Fructus in ramulis latera-

libus. Folia involucralia caulinis aequalia, integerrima, margine ventrali ad basin undulata; lobuli acutiusculi basi inflexi et subdentati, amphigastrium quadratum denticulatum.

Textura foliorum vulgaris. Cellularum incrassationem punctiformem latiorem mox in lateralem continuam transeuntem praesertim in parte alari foliorum baseos videre licet. E cellulis mediis nucleus totus incrassatus membranae secundariae ejici potest, et interdum contingit, operculum e junctura laterali quasi intactum dimovere. Nucleum ipsum minus belle in figuram notissimam stellatam contrahi in hac planta observavi.

Madotheca Neesiana differt ramificatione et habitu paullum diversis, foliis saepius appendiculatis, lobis amphigastriisque multo evidentius ciliato- (lacinulato-) dentatis, amphigatriis latioribus vix reflexis. *Mad. divergens* statura minore, ramis flaccidis, foliis longioribus lobulisque angustis falcatis margine subdentatis et amphigastriis ad basin ciliato-dentatis diversa est.

10. Madotheca divergens *Lindbg. et Gottsche.*

M. caule procumbente dichotomo-bipinnato, foliis imbricatis ovatis planis obtusis integerrimis, lobulo oblongo subfalcato obtuso margine vel basi sola dentato, amphigastriis cordato-lingulatis basi utrinque dentatis apice retusis, foliis lobulis amphigastriisque involucralibus acuminatis margine ciliatis, perianthio . . .

Synops. Hep. p. 731. n. 12 c.

Liebmann samlede denne Art iblandt andre Hepaticae paa Hr. Sartorius's Plantage Hacienda de Mirador (3000′) i April 1842. (Hb. Liebm. n. 9 b.)

Caulis procumbens, dichotomo-bipinnatus, 1—2 pollices longus et paullo longior, nudus; rami flexuosi divergentes. Folia arcte imbricata, ovata, apice rotundata, sursum flexa, margine dorsali integerrima, ventrali subrepanda et interdum (sed rarius) basi ciliis nonnullis praedita; lobuli e basi nonnihil latiore oblongo-attenuati, obtusi, subfalcati, margine vel toto vel inferne, basi plerumque arctius externoque latere longius dentati. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta in cellulis disci incrassationem punctiformem angulorum ostendunt; in cellulis basalibus mediis membrana secundaria separatur a primaria et contrahitur in figuram stellatam saturatius violaceam, quae interdum rudimenta brachiorum sacculi primordialis habet. Levi ictu hic nucleus violaceus e cellula dirupta, nunc e mera membrana primaria constituta, ejici potest, et a latere observatus lora violacea descendentia angulorum et interjecta spatia hyalina pro brachiis sacculi primordialis (scilicet poros) ostendit. In cellulis majoribus basalibus inter se solutis et illaesis apiculi hyalini declives externe videntur in angulis membranae primariae, sed minus prominent, quia tota cellula, coctione soluta e compressione cellularum vicinarum, magis ovalis

facta est. Amphigastria approximata vel contigua, cordato-lingulata, medio gibba, apice retusa, basi utroque latere dentato-ciliata. Involucri (juvenili statu tantummodo visi) folia, lobuli et amphigastrium toto margine longius dentata.

Differt a *Madotheca Leiboldi* foliis longioribus, lobulis amphigastriisque omnibus et arctius margine dentatis, illis angustioribus, amphigastriorum non revolutorum forma; a *Madotheca Swartziana* foliis margine ventrali haud inflexis, lobulo longiore latioreque multo magis dentato, amphigastriis toto fere margine dentato-ciliatis; a *M. Capensi* iisdem fere notis et caule breviore minus ramoso foliisque longioribus.

11. Madotheca Swartziana *Lindbg.*

M. caule procumbente ramis pinnatim divisis, foliis subimbricatis oblique ovato-oblongis obtusis subintegerrimis margine ventrali subinflexis lobulo ligulato angusto falcato integerrimo basive parce ab altera parte ciliato, amphigastriis linguaeformibus obtusis basi utrinque ciliato-dentatis, fructu . . . .

β, ramis elongatis, foliis brevioribus ad apicem magis angustatis nonnullis acuminatis, aliis repando-truncatis margine dorsali subundulatis, ventrali magis inflexis apice reflexis emarginato-bifidisve.

Synps. Hep. p. 271. n. 17.

Deppe fandt denne Plante-Art i Nærheden af Jalapa (4500′) uden Frugt; Fred. Müller samlede den med Perigonier i Indianer-Landsbyen St. Juan del Rio ved Rio bianco i Nærheden af Vulkanen Orizaba (n. 2368).

12. Madotheca Mexicana *Hampe.*

M. caule procumbente bipinnato, ramulis subtrifidis apice recurvis obtusis, foliis imbricatis oblique ovato-suborbiculatis obtusis integerrimis margine ventrali undulato, lobulis oblongo-lanceolatis acutiusculis canaliculatis, amphigastriis subquadratis margine supero integerrimo reflexo basi longe decurrentibus sinuato-crispis extremoque calcarato-dentatis, fructu . . . .

Synops. Hep. p. 273. n. 20.

Regel samlede denne Plante i Mexico uden nærmere Angivelse af Findestedet.

Ad adspectum in universum similis est *Madothecae platyphyllae*, sed ad characteres *Madothecae subciliatae* et *naviculari* propinquior. Differt ab hisce imprimis amphigastriis, quae per se quidem subquadrata, integerrima, marginibus praesertim supero

reflexis, longo tractu in caulem decurrunt alamque sinuatam undulatam, ubi desinit, dentem unum alterumve subulatum recurvum emittentem formant. Folium contra neutiquam decurrit sed margine postico dilatato undatoque cauli accedens in lobulum ventralem reflectitur amphigastrio breviorem dimidiato-oblongo-lanceolatum acutiusculum integerrimum margineque exteriore reflexi-canaliculatum quandoque dente uno alterove setaceo praeditum. Caulis fuscus $1\frac{1}{2}$—2 pollices longus. Folia viridia mollia; textura eadem atque in *M. platyphylla*; incrassatio angularis, interdum latior.

13. Madotheca navicularis *Nees. ab Es.*

M. caule repente, ramis rigidulis subbipinnatis distantibus plerisque apice recurvis aliis obtusis aliis attenuatis, foliorum lobo superiore nitidulo suborbiculari obtuso margine postico basi ulteriusque undulato-crispo, lobo inferiore integerrimo oblique cordato-ovali obtuso deflexo naviculari, amphigastriis subrotundis obtusis marginibus reflexis integerrimis aut basi ab altera parte unidentatis, perianthii ore subintegerrimo.

Synops. Hep. p. 277. n. 28.

Fandtes i Nærheden af Jalapa paa Cuesta grande de Chiconquiaco.

14. Madotheca platyphylloidea *Nees. ab Es.*

M. confertim bi-tripinnata ambitu trigono aut flabellari, ramis ramulisque rigidis obtusis patentibus approximatis summis decrescentibus, foliorum lobo superiore suborbiculari obtuso angulo postico producto inferioreque ovato concaviusculo integerrimis, amphigastriis semicircularibus subrepandis margine reflexis apiceque revoluto-patulis, involucri foliis longidentatis perianthii ore subedentulo.

Nees. ab Es. Hep. Europ. IV. p. 497. — Synops. Hep. p. 280. n. 33.

Regel fandt denne Art i Mexico uden nærmere Angivelse af Findestedet.

15. Madotheca semiteres *Lindbg. et Gottsche.*

M. caule procumbente subbipinnato nudiusculo, ramis patentibus, foliis imbricatis convexis decurvis oblique orbiculato-cordatis obtusis integerrimis, lobulis ovatis oblongo-linearibusve obtusis margine reflexo canaliculatis extrorsum basi decurrente inciso-dentatis, amphigastriis rotundo-quadratis margine reflexis medio gibbis integerrimis basi altero latere appendiculato-dentatis, altero subintegerrimis, fructu . . . .

Synops. Hepat. p. 735. n. 34 b.

Liebmann fandt denne Plante i Departementet Vera Cruz i Nærheden af San Antonio Huatusco (4500′) i Februar 1843 uden Frugt. (Hb. Liebmann. n. 158.)

Caulis procumbens, flexuosus, 2—3-pollicaris, pinnatim ramosus vel bipinnatus, ramis ramulisque patentibus, nudus, vel hic illic parce squamulis obsitus minutis inciso-dentatis. Folia arctius imbricata, paullum obliqua, orbiculata vel semicordata, nonnulla praesertim in ramulis semi-ovata, convexa, apice decurva, obtusa, nitidula, transversalia, integerrima, $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ lin. longa, aeque lata vel etiam aliquanto angustiora basi subinflexa. Lobuli ovati vel angusti, sublineares, obtusi, ob margines reflexos canaliculati, basi introrsum integerrimi vel subrepandi, extrorsum decurrentes inciso-dentati. Amphigastriorum forma rotunda vel subquadrata, ob margines vero praesertim ad apices reflexos ovata videntur, medio sunt gibba, basi decurrentia hinc appendiculato-inciso-dentato, hinc integerrima vel sinuato-dentata.

Affinis *Mad. Abyssinicae*, sed differt caule subpaleaceo, statura ob folia minora decurva multo angustiore fere tereti, foliis magis orbiculatis, lobulis amphigastriisque planis basi minus evidenter inciso-dentatis. Habitu quoque accedit ad *M. subsquarrosam* et *madidam* charactere tamen satis diversas.

XX. Bryopteris *Lindbg. Synops. Hepat. p. 284 et 737.*

1. Bryopteris filicina *Nees ab Es.*

Br. caule procumbente, ramis erectis pinnatim ramosis ramulis strictis, foliis arcte imbricatis ovatis acutis serratis subtus sinuato-complicatis, lobulo rotundato plicaque media impresso integerrimo brevitranseunte, amphigastriis foliis parum minoribus imbricatis subrectangulis truncatis apice dentatis.

α, *Hookeriana*, foliis apice tantummodo serratis, margine ventrali angustissime subreflexis.

Synops. Hep. p. 284. n. 1.

Utraque inflorescentia in uno eodemque ramo invenitur in plantis Mexicanis; mascula est foliis perigonialibus apice bilobis subdenticulatis repandisve amphigastriisque ellipticis apice bidentulis.

Liebmann fandt Hanplanten og Hunplanten med fuldkommen Frugt i August Maaned paa Plantagen Mirador 3000′ (Hb. Liebm. n. 10, 180, 182, 219, 310 b, 312, 317, 360, 485, 492 e) i Departementet Vera Cruz og ved Sukkerplantagen Trapiche de la Concepcion (3000′) i Districtet Chuapam i Departementet Oajaca i Nærheden af Indianer-Landsbyen Comaltepec; den fandtes ligeledes af Leibold.

Capsula e duplici cellularum strato componitur; stratum exterius ab ima basi ad tertiam fere altitudinis partem cellulis longioribus et angustioribus parietibusque minus incrassatis constituitur; deinde cellulae duplo-quadruplove majores et tabulares fiunt parietesque valde incrassatos (poris tamen relictis) habent; cellulae marginales dimidio angustiores, transversales. Stratum interius constituitur cellulis quadruplo minoribus, quae fibram flavam (fibrarum semicircularium notissimarum vices, ut videtur, gerentem) monstrant, quarum in superficie elateres monospiri in tubulo hyalino clauso hic et illic annulo basali insident; in ipso capsulae fundo circiter 16 tales annulos numeravi. — Foliorum textura in Bryopteridis speciebus una eademque videtur; in foliis coctis cellularum fines lineà albà moniliformi-tumidulà ubique elegantissime elucent; sequitur circulus crenulatus saturatius violaceus membranae secundariae incrassatae lumen cellulae cingens, in quo residua coagulata sacci primordialis videntur. Si cautius egeris, etiam sacci brachia in poros singulos cellularum intrantia vicinisque convenientia videas. Incrassatio parietalis intermedia etiam vulgaris in Lejeuniis est, quae multa cum hisce plantis communia habent, areolarum forma plerumque in Bryopteride elongato-hexagonalis, dum cellulae Lejeuniarum plerumque rotundo-sexangulares videntur.

2. Bryopteris Liebmanniana *Lindbg. et Gottsche.*

Br. caule procumbente, ramis subsimpliciter pinnatis ramulisque elongatis decurvis apice attenuatis flaccidis, foliis basi imbricatis apice distiche divergentibus ovatis acutis subfalcatis apice serratis, margine ventrali latius reflexis et in lobulum rotundo-quadratum integerrimum angulo acuto patulum vel plerumque intus reflexum complicatis, amphigastriis approximatis subrectangulis margine anguste reflexis apice subtruncato dentatis.

Synops. Hep. p. 788. n. 1 b.

Liebmann fandt denne Plante i de fugtige Bjergskove omkring Tonaguia (4—5000′) i Districtet Villa alta i det østlige Oajaca; den blomstrede i Juli. (Hb. Liebm. n. 149. ♀.)

Lobuli foliorum, amphigastria et fructificatio (junior) qualis in *Bryopteride filicina*, a qua tamen differt ramis flaccidis ramulis elongatis deflexis plerisque simplicibus, foliis dissitiusculis paullo angustioribus ob marginem ventralem magis inflexum subfalcatis lon-

gis acuminatis apice solo serratis. Ramificatione similis *Bryopteridi tenuicauli*, sed caule flaccido, foliis longioribus angustioribus et amphigastriis diversa est.

3. Bryopteris Trinitensis *Lindbg.*

Br. caule procumbente, ramis erectis pinnatis fastigiatis, foliis remotiusculis semiverticalibus rotundo-ovatis acutis apice subdentatis basi subtus complicatis lobulo minuto inflexo, amphigastriis distantibus subrotundis retusis integerrimis crenulato-dentatis.

Synops. Hepat. p. 285. n. 3.

β, *intermedia*, foliis longioribus amphigastriisque evidentius serratis, ramulis valde attenuatis.

Synops. Hepat. p. 738. n. 3.

Planta mascula spicas 6—8 paribus foliorum perigonialium compositas habet; folia perigonialia biloba, saccato-complicata, lobis acutis integerrimis; amphigastria ovato-rotunda integerrima, apice truncata.

Liebmann samlede denne Plante paa Hacienda de Jovo (1800—2000′) i Nærheden af Sta Maria Tlapacoyo i Departementet Vera Cruz (Hb. Liebmann. n. 534, 554, 565 ♀ et 516) og paa Hacienda de Mirador (Hb. Liebm. n. 310 ♂ et 497). Hanplanten og Hunplanten blomstre i Foraaret i Marts. Fred. Müller fandt Hanplanten ved Cordova.

4. Bryopteris diffusa *Nees ab Es.*

Br. caule procumbente dichotomo-ramoso divaricato, foliis arcte imbricatis ovatis acutis integerrimis, lobulo majore inaequaliter tri-quadrifido-dentato et longiore tractu in marginem ventralem transeunte, amphigastriis imbricatis subquadratis praemorso-dentatis in medio gibbis, perianthiis latioribus e prismatico teretiusculis, involucri foliis cum lobulis et amphigastriis serrato-ciliato-dentatis.

Synops. Hepat. p. 286. n. 4. Nees ab Es. in Mart. Flor. Brasil. I. 1. p. 364. n. 49.

β, *subserrata*, foliis caulinis apice serrato-denticulatis.

Liebmann samlede denne Plante paa forskjellige Steder i Departementet Vera Cruz. Var. α ved Huitamalco (2500—3000′) i Mai (n. 471), ved Colipa (500—800′) og i Kystskove ved Misantla i Marts (n. 145 a, 146, 514 a) og paa Hacienda de Jovo (1800—2000′) i Juli (n. 466 a). Ved Aguas Santas imellem Hacienda de Mirador og Totutla fandtes Var. β (i Juli n. 110, 407, i August n. 498 a, i November n. 557 og i Februar 1842 n. 275 a). Fred. Müller fandt Hunplanten ved Cordova og ved Dos Puentes (4000′).

Inflorescentia mascula in distincto individuo hac in specie conspicitur, quod surculi (n. 145, 146) apud Colipam lecti optime probant.

5. Bryopteris flaccida *Lindbg. et Hampe.*

Br. caule pendulo procumbente irregulariter ramoso, ramis elongatis flaccidis pinnatis, foliis contiguis subimbricatisve oblique ovato-acutis apice levissime subrepandis vel denticulo unico subintegerrimis, margine ventrali a medio anguste inflexo basi in lobulum longiorem ovalem vel subquadratum angustum complicato, amphigastriis subimbricatis spathulatis apice rotundato serrato-dentatis, marginibus lateralibus a medio ad basin anguste reflexis.

Linnaea Tom. 24. p. 640. n. 3.

Paa Sierra de San Cristobal samlede Fred. Müller denne Plante i Januar 1853 (under n. 2354, 2347, 2349) uden Frugt.

XXI. Phragmicoma *Dumort. Synops. Hep. p. 292.*

1. Phragmicoma Bongardiana *Lindbg.*

Phr. caule adscendente dichotomo-fasciculato, foliis remotiusculis subhorizontalibus semiovato-oblongis obtusis acutis vel apice plus minus dentatis integerrimisve flaccidis basi decurrente brevilobulatis, lobulo plerumque acuto, amphigastriis remotis obovato-rotundis basi utrinque (altero latere saepe longius) decurrentibus integerrimis, fructu in dichotomia, perianthio adulto elongato obovato compresso laevissimo apice truncato.

α, *flaccida*, foliis remotiusculis subintegerrimis, lobulo plerumque parvo vel obsoleto.

α^{**} *viridula*, foliis subintegerrimis, lobulo saepe paullo majore.

β, *rigidula*, foliis contiguis vel imbricatis, pluribus apice angulato-dentatis convexiusculis, amphigastriis subreflexis.

β^{**} *longior*, foliis 3—4-dentatis, lobulo parvo, amphigastriis planiusculis.

Synops. Hepat. p. 740. n. 2 c.

Liebmann fandt Varieteten α^{**} (Hb. Liebm. n. 369 b et n. 483 a) i Departementet Vera Cruz omkring San Antonio de Huatusco (4500′) i September og November i Blomst,

og Varieteten β^{**} paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) imellem *Drepanophyllum* i Marts ogsaa i Blomst (Hb. Liebm. n. 286).

Perianthium junius piriformi-compressum, adultum elongatum apice brevitubulato truncatum, marginibus linearibus, sine ulla crista aut carina, 1 lin. longum, $\frac{2}{3}$ lin. latum. Folia involucralia ovato-acuta plus minus repando-dentata (in β^{**}) vel subserrata (in α^{**}), lobulo ovato-lanceolato; amphigastrium involucrale ovato-oblongum apice emarginato-bidentatum margine serrato-dentato, vel interdum sine emarginatura truncato-dentatum; amphigastrium subinvolucrale primum apicem rotundum subundulatum habet.

Cellularum incrassatio angularis et lateralis intermedia.

2. Phragmicoma Guilleminiana *Nees et Mont.*

Phr. monoeca, caule adscendente dichotomo fastigiato, foliis imbricatis nitidiusculis decurvis ovatis obtusiusculis apice subrepandis basi subtus arcte complicatis lobulo ovato basi inflato denticulato, amphigastriis imbricatis transversalibus recurvato-convexis subtus in medio plicato-ventricosis subretusis obiterque repandis, perianthiis dichotomiae impositis compressis obovatis truncatis dorso medio ventricosis marginibusque laevibus.

Synops. Hep. 293. n. 2.

β, *Mexicana*, lobulis foliorum involucralium angustioribus acuminatis, perianthiis basi magis attenuatis.

Fandtes med Perianthier af den afdøde Fredr. Müller fra Bern i Skovene, som bedække Siderne af Vulkanen Orizaba.

Perigonia in ramorum apice, vel ramo crescente in medio demum ramorum obvia, in eadem planta cum fructificatione feminea; inveniuntur 8—10 paria foliorum perigonialium 1—2 antheridia in gremio foventium.

Folia cocta angulorum et parietalem intermediam incrassationem in cellulis ostendunt, et nucleus ejectus in parietibus lateralibus unum vel bina foramina habet ad meliorem communicationem brachiorum sacci primordialis. Membrana secundaria violacea hisce locis pertusa membranâ hyalinâ primariâ vestitur, quae ita foramina illa claudit. Incrassatio parietum lateralium vel longiore tractu in medio apparet et simplex, vel brevior et duplex, unde cellularum vicinarum parietes quasi nodulosi apparent. Disci cellulae basales majores, marginales minores, rarius quadratae, plerumque quinquangulares. Caulis cellulae elongatae, parietibus valde incrassatis, ut canalis aequalis angustus tantummodo remaneat, apice attenuatae ad modum cellularum prosenchymaticarum.

3. Phragmicoma bicolor *Nees ab Es.*

Phr. caule repente dichotomo-ramoso divaricato, foliis semiverticalibus imbricatis ovatis integerrimis obtusis, superioribus subacutis, margine ventrali complicato-saccatis, (margine plicae tuberculis minutis 5—7-denticulato), amphigastriis imbricatis transversim rotundo-quadratis integerrimis apice subreflexis, fructu laterali vel in dichotomia, perianthiis ovatis apice 8—10-plicatis, foliis involucralibus subundulatis carinato-alatis, ala cum ramulo innovationis coalita.

Synops. Hepat. p. 294. n. 3 (exclus. var. β Paraënsi).

α, amphigastrio perichaetiali late spathulato, obtuso, integerrimo.

Nees ab Es. in Mart. flor. Brasil. I. 1. p. 349. (in textu). — Gottsche Icon. Hepat. inedit.

β, *armata*, tenerior, lobuli margine libero evidentius obtusidentato, amphigastrio perichaetiali lunato-emarginato margine repando-subdentato. Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Synops. Hepat. p. 743. n. 3.

β** *major.*

γ, *Chinantlana*, tenerior, foliis innovationum arctius imbricatis acutis et apice hamato subfalcatis.

Liebmann fandt Varieteten α i Skovene omkring Sta Maria Tlapacoyo (2—3000′) i Mai med Perianthier (Hb. Liebm. n. 563 b) og β paa Vulkanen Orizaba i en Høide af 10,000 Fod med Perianthier (n. 389 b). Fred. Müller samlede den i Districtet Orizaba ved Sanjuan del Rio og paa Sierra de Cristobal i September med Perianthier (n. 2368). Varieteten γ fandt Liebmann i Districtet Chinantla i Mai med moden Frugt (Hb. Liebm. n. 456 b). Leibold bragte ligeledes denne Plante tilbage fra Mexico, sandsynligviis samlet paa Plantagen Zacuapan, 5 Leguas Østen for Byen S. Antonio de Huatusco.

4. Phragmicoma polycarpa *Nees ab Es.*

Phr. caule repente irregulariter pinnatim decomposito, ramis ramulisque subfasciculatim congestis, foliis semiverticalibus imbricatis planiusculis ovatis obtusis integerrimis basi ventrali complicatis, lobulo truncato in marginem folii acuminato integerrimo, amphigastriis imbricatis cuneato-orbiculatis integerrimis, fructu in ramulis terminali, perianthiis obovatis subcompressis ore quinqueplicato longitudine involucri bifidi integerrimi.

Synops. Hepat. p. 295 et 744. n. 5.

α, *Martiana,* foliis involucralibus profundius divisis, amphigastrio involucrali oblongo bifido, florali vel emarginato-bidentato vel integro. — Nees ab Es. in Mart. Fl. Brasil. I. 1. p. 350. n. 32.

α* *intermedia.*

β, *Liebmanniana*, foliis involucralibus brevius bifidis, amphigastrio involucrali obovato latiore exsecto-biapiculato, florali obovato longiore integro.

β* *major,* statura et omnibus partibus major.

β** *minor.*

Liebmann fandt denne Plante (β*) i Departementet Vera Cruz i Skovene omkring Sta Maria Tlapacoyo (2—3000′) i Mai (Hb. Liebm. n. 578 b) og paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) i Marts ♀- og ♂-Planten (n. 336); Formen β fandt han ved Rio Nautla i Nærheden af Iicaltepec i April (n. 415).

Exemplaria Miradorensia in statu sicco paullo teneriora sunt, foliorum lobulos majores et amphigastria latiora habent, quam exemplaria originalia ab Illustrissimo Martio collecta; adsunt tamen alia specimina Brasiliensia in Hb. Lindenbergii (nunc in Academia Vindobonensi asservato), quae a cel. Meissner acceperat, quorum lobuli et amphigastria hisce plantis Mexicanis omnino similia sunt.

Capsula e duplici strato composita est; exterius cellulas paullo majores haud incrassatas ostendit marginalesque transverse quadratas; stratum interius fibris reticulatis flavis incrassatum, quibus elateres, $\frac{1}{3}$ millim. longi, inhaerent. Semina magna, $\frac{1}{20}$ millim. longa, $\frac{1}{25}$ millim. lata, angulata, sporodermide granulata obducta.

5. Phragmicoma Leiboldiana *Lindbg. et Gottsche.*

Phr. caule repente dichotome ramoso, ramis fasciculatis, foliis imbricatis semiverticalibus oblique ovato-rotundis obtusis integerrimis subrepandisve, margine ventrali plerumque late inflexis basique in lobulum majusculum complicatum subquadratum oblique truncatum subintegerrimum angulo vel semiinflexo vel plerumque omnino involuto, amphigastriis imbricatis transversali-rotundis margine subreflexis integerrimis, fructu laterali subsessili vel e dichotomia, perianthio emerso oblongo compresso quadrangulo basi tereti substipitato, dorso sulcato, ventre late obtuseque carinato, foliis involucralibus ellipticis (saepius alatis), lobulo oblongo-quadrato angulo obtuso margine libero saepius inflexo, amphigastrio obovato integro apice rotundo.

Synops. Hepat. p. 296. n. 6.

β, *fastigiata*, ramulis supremis confertis fastigiatis brevibus, fructibus creberrimis.

Synops. Hep. p. 744. n. 6 γ.

γ, *gracilior*, teres, ramis elongatis flaccidis fasciculatis, foliis ovato-acutis margine ventrali latius inflexis, amphigastriis rotundioribus minoribus.

Synops. Hep. p. 744. n. 6 β.

Leibold fandt Originalplanten, sandsynligviis i Departementet Vera Cruz paa Plantagen Zacuapan, 5 Leguas Østen for Byen San Antonio de Huatusco; Liebmann samlede Arten i Marts uden Frugt paa Plantagen Hacienda de Mirador (Hb. Liebm. n. 20 ex p.) og Var. β sammesteds i Marts med Perianthier (n. 191); Var. γ samlede han iblandt andre Hepaticae i Districtet Chinantla i Departementet Oajaca med Perianthier i Mai (n. 530 e. p.).

6. Phragmicoma Liebmanniana *Lindbg. et Gottsche.*

Phr. caule repente irregulariter pinnato, ramis elongatis flaccidis, foliis arcte imbricatis semiverticalibus ovatis basi convexis apice planiusculis obtusis margine ventrali basi complicatis, lobulo magno repando vel crenato-dentato in folium acuminato saepe extrorsum exciso-unidentato, amphigastriis subimbricatis quadrato-rotundis apice truncato-repandis, perianthiis e dichotomia ovali-oblongis margine compressis ad apicem utrinque 2—3-plicatis.

Synops. Hep. p. 744. n. 8 b.

Liebmann fandt denne Plante i Districtet Chuapam i Departementet Oajaca, i Nærheden af Zapotekbyen Comaltepec (2000—3000′), i Juli med Perianthier (Hb. Liebm. n. 197).

Caulis repens, sesqui—bipollicaris, flaccidus, dichotome divisus; rami elongati, nonnulli, praesertim inferiores, ramulis brevibus iterum instructi. Folia arcte imbricata, semiverticalia, ovata, ad latus patentia, basi convexa, apice planiuscula, obtusa, rarius acutiuscula, integerrima vel subrepanda, margine ventrali ad $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ longitudinis folii in lobulum complicata. Lobulus latus, plica angusta haud raro in folium usque ad apicem fere transiens, saepius vero apice extrorsum excisus vel in acumen parvum abiens, reliquo margine vel repandus vel crenato-dentatus. Folia incrassationem angularem et lateralem monstrant, et si chemice praeparantur, strias violaceas e fundo adscendentes parallelas ostendunt, quae cellulas hexagonas regulariter dispositas halone laterali violaceo quasi cingunt, dum lumen cellulae succo coagulato magis viridescit. Amphigastria contigua vel subimbricata quadrato-rotunda aut (superiora praesertim) subreniformia, plana, adpressa, sed apice nonnunquam reflexa, margine integerrima, apice truncato-repanda vel emarginata, foliis

duplo minora. Color plantae basi nigricans, folia apice virescentia, in statu sicco cauli circumvoluta, sed apice squarroso-patula. Plantae fertilis folia pleraque breviora, obtusiora; involucralia majora, medium perianthii attingentia, biloba, lobo dorsali longiore acutiusculo, ventrali latiore obtusissimo. Amphigastrium involucrale longius quam caulina, evidentius emarginatum. Perianthium ovali-oblongum, margine compressum, ad apicem utroque latere pluri- (plerumque 2—3-) plicatum.

Stirps fructifera, praesertim foliorum forma, similis *Phragmicomae corticali*, inprimis formae *melanophloeae*, haud difficulter tamen distinguenda caule multo majore, ramis elongatis flaccidis, colore virescente, foliis longioribus, lobulo saepe maximo apice exciso.

7. Phragmicoma teretiuscula *Lindbg. et Gottsche.*

Phr. caule repente rigidiusculo dichotomo-fasciculato, foliis imbricatis semiverticalibus oblongo-ligulatis subfalcatis apice oblique-truncato acutis margine ventrali inflexis basi in lobulum complicatis ovato-quadratum majusculum subrepandum integerrimumve sed angulo plerumque introrsum vel involuto vel semiemerso versiformem, amphigastriis erecto-patentibus imbricatis obcordato-spathulatis apice repandis retusisve margine subreflexis, fructu laterali et in dichotomia sessili, perianthio oblongo trigono margine compresso, dorso convexo leviter sulcato, ventre alte angusteque unicarinato, foliis involucralibus subconformibus lobulo majore. Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Synops. Hepat. p. 745. n. 9 b.

Liebmann fandt denne Plante med Perianthier i November paa Plantagen Zacuapan (2500—3000′), 5 Leguas fra San Antonio de Huatusco, ved Colipa (500—800′) og paa Sartorius's Plantage Hacienda de Mirador (3000′) i Marts med Perianthier (Hb. Liebm. n. 535 b, n. 143 et 147 e. p. og n. 300).

Caulis semi —1-pollicaris, basi foliorum emortuorum rudimentis vestitus, dichotome divisus, rami subfasciculati, patentes, rigidiusculi. Folia imbricata, semiverticalia, oblongo-ligulata, subfalcata, distiche patentia (quum sicca sunt cauli circumvoluta, ut surculi teretes videantur) integerrima, apice obtuse lanceolata, margine ventrali repando-undulata vel inflexa et basi in lobulum versiformem complicata, interdum appressum et ovato-quadratum, margine libero repandum vel repando-angulatum, interdum (angulo plus minus inflexo vel involuto) oblongum ad speciem conicum.

Amphigastria erecto-patentia obcordata vel cuneato-rotunda, imbricata, apice rarius rotundata, plerumque retusa vel repanda, medio gibba, margine subreflexa, ceteroquin integerrima. Ex apice ramorum innovationes saepe prodeunt foliis minutis rotundis decurrentibus et amphigastriis planis subrotundis praeditae. Fructus vel laterales vel in

dichotomia sessiles, saepe gemini. Folia involucralia caulinis similia, sed lobulus longitudinaliter concaviusculus, major; amphigastrium obovatum concavum longitudinaliter gibbum, subconforme. Perianthium prismatico-triquetrum, compressum; dorso convexo levi sulco praeditum, ventre alte angusteque carinatum.

XXII. Omphalanthus *Lindbg. et Nees ab Es. Synops. Hep. p. 303.*

1. Omphalanthus filiformis *Nees ab Es.*

O. caule repente subpinnato, ramulis distantibus abbreviatis superioribus elongatis subfasciculatis, foliis imbricatis distichis ovato-orbiculatis deflexis basi longe decurrente complicatis lobulo saccato inflexo, amphigastriis folia aequantibus subrotundis integris et integerrimis margine subreflexis, perianthiis lateralibus obovato-cylindricis ore inflexis.

Synops. Hepat. p. 304. n. 2.

α^{*} forma latior.

Liebmann fandt denne Plante i Skovene paa Plantagen Mirador (3000′) i Marts-Maaned med Perianthier (Hb. Liebm. n. 253 b); Frederik Müller samlede den i Omegnen af Vulkanen Orizaba (Hb. Müller. n. 2351. steril.).

2. Omphalanthus debilis *Lindbg.*

O. caule repente filiformi vage ramoso ramis brevibus, foliis oblique cordatis apice angustioribus modo obtusis, modo acutiusculis aut truncato-bi-tridentulis ample reticulatis basi decurrente subtus breviter complicatis lobulo truncato, amphigastriis folia aequantibus cordato-ovatis anguste profundiusque emarginato-bifidis, laciniis subconniventibus lanceolato-acutis, perianthiis subfasciculatim in ramo dispositis parvis oblongis pyriformibus, sursum acute quinquangulis, angulis cristatis dentatis mucronulatis, postea cyathiformibus.

α, *originalis.*

α^{*} *Liebmannianus*, involucro paullo recedens, ceteroquin qualis α.

α^{**}, paullo laxior, foliis minoribus.

β, *angustior*, longior, magis ramosus, folia minora, magis acuminata amphigastriaque flaccidula, lobuli minus distincti.

Synops. Hepat. p. 306 et 746 sq. n. 5.

Varieteten α^* samledes paa Plantagen Mirador i Juli (Hb. Liebmann. n. 27) og ved Zacuapan (2500′) i November (n. 539 a) og Varieteten α^{**} blev samlet blomstrende i Juli ved Sanjago Amatlan (6000′) (n. 309). Varieteten β fandtes paa Hacienda de Jovo (2000′) (Liebmann Herb. n. 515).

Exemplaria Mexicana, quod ad folia et amphigastria attinet, omnino cum planta originali ex insula St. Vincentii conveniunt, sed caules cum foliis humectis paullo angustiora sunt ($\frac{9}{10}$ —1 lin. lati in planta originali, $\frac{2}{5}$—$\frac{3}{5}$ lin. lati in plantis nostris). Folia subcordata $\frac{2}{5}$ lin. longa et $\frac{11}{30}$ lin. lata (in n. 309) vel $\frac{1}{2}$ lin. longa et $\frac{13}{30}$ lin. lata (n. 539 a) basi ventrali in lobulum parvum $\frac{1}{15}$ lin. longum, $\frac{1}{20}$ lin. latum, basi dorsali caulem superante in lobum liberum rotundum abeunte. Amphigastria cordato-orbiculata $\frac{13}{30}$—$\frac{1}{2}$ lin. longa et aeque lata (in n. 539) vel $\frac{12-13}{30}$ lin. longa et $\frac{11-12}{30}$ lin. lata (in n. 309); laciniae amphigastriorum apice curvo conniventes, interdum apicibus decussatis, incisura ubique fere $\frac{2}{15}$ lin. longa. Folia involucralia (in n. 309) $\frac{1}{3}$ lin. longa, $\frac{2}{15}$ lin. lata; amphigastrium involucrale $\frac{1}{3}$ lin. longum, $\frac{1}{5}$ lin. latum. Foliorum textura elegantissima, pellucida; in foliis praeparatis cellulae regulares, hexagonales, limite albo membranam primariam ostendunt; nucleus violaceus angulis et mediis parietibus locum incrassatum minutissimum obscurius tinctum habet levique ictu e cellula ejici potest. Areolae marginales foliorum et amphigastriorum in hac planta, aeque atque in reliquis Omphalanthis, extrinsecus rotundatae, sub lentibus fortioribus margines crenulatos faciunt.

3. Omphalanthus subalatus *Lindbg. et Gottsche.*

O. monoecus, caule repente flexuoso vage inordinate ramoso bipinnato, foliis imbricatis cordato-ovatis apiculatis integerrimis, basi lobulo parvo convolutis, amphigastriis subimbricatis reniformi-rotundis, apice $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{7}$ sinu angusto margini fere parallelo incisis laciniis obtusis medio affixis basi lobis rotundis liberis decurrentibus, perianthiis cylindrico-turbinatis apice pentagonis angulis subalatis laevibus. Gottsche Icon. Hep. inedit.

Synops. Hepat. p. 747. n. 5 b.

Liebmann samlede denne Plante paa Plantagen Mirador (3000′) iblandt *Chiloscyphus combinatus* i Januar og Februar med Perianthier (n. 262, 326).

Caulis 1—2-pollicaris, procumbens, flaccidus, flexuosus, inordinate subbipinnatus, ramis scilicet instructus aliis brevibus indivisis, aliis elongatis iterum pinnatim ramosis. Nonnulla specimina inveniuntur simpliciter pinnata, alia tripinnata. Folia imbricata cordato-ovata, $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ lin. longa, basi $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ lin. lata, oblique cauli adnata et basi dorsali supra caulem protracta, deflexiuscula, apiculata vel acuta, pleraque margine integerrima, nonnulla sub

apice altero margine exciso-unidentata, basi subtus in lobulum complicata parvum exciso-dentatum ab amphigastriis tectum. Retis maculae rotundae, subaequales. Amphigastria magna, $\frac{1}{4}$ lin. longa, $\frac{1}{3}$ lin. lata, contigua subimbricatave, reniformi-rotunda, medio cauli affixa basi laciniis liberis rotundatis decurrentia, integerrima, brevi spatio ($\frac{1}{15}$ lin.) incisa, laciniis obtusiusculis. Folia involucralia ovato-acuta vel in apicem longiorem producta, margine angulato repando et ad apicem denticulo uno alterove instructa, perianthium medium usque obvallantia. Amphigastrium involucrale majus obovatum, apice breviter acute incisum. Perianthium obconicum $\frac{1}{2}$ lin. longum, apice $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{4}$ lin. latum, tubulo oris prominente, angulis carinisque rotundatis prominentibus pentagonum. Seta tenuis, flexuosa, nodulosoarticulata, vix e perianthio egressa. Capsula ovata, ad medium quadrifida, valvis ovatis erectis pellucidis e duobus cellularum stratis compositis. Elateres tenuissimi, unispiri, flexuosi. Inflorescentia mascula in ramulo proprio ejusdem ac feminea stirpis, e paribus 6 foliorum perigonialium composita.

Differt ab *Omphalantho pterogonio* proximo statura ramosiore, foliis evidentius complicatis et perianthii conformatione, cujus apex in angulos quinque laeves dilatatur, qui nec dentibus singulis nec cristis dentatis, ut in *Omphalantho pterogonio* et *debili*, ornantur. Amphigastriorum forma et incisura tamen ad *Omphalanthum pterogonium* et *O. debilis* formam peruvianam propius accedit.

Obs. *Omphalanthus pterogonius* e Mexico, in Synops. Hepat. p. 306. n. 6. allatus, hujus loci est.

4. Omphalanthus isocalycinus *Nees ab Es.*

O. caule procumbente strictiusculo ramulis brevibus pauciramoso, foliis distichis subimbricatis ovato-cordatis acutis integerrimis planis basi subtus obsolete complicatis, amphigastriis foliorum magnitudine cordato-orbiculatis acute breviterque bifidis laciniis conniventibus, fructibus secundis seriatim dispositis in ramulo brevi laterali, perianthiis obconico-cylindricis laevibus, ore truncato umbonato.

Synops. Hepat. p. 305. n. 4.

β. *Müllerianus*, major, perianthiis apice minus tumidis.

Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Fred. Müller fandt denne Plante krybende iblandt andre Hepaticae i Omegnen af Vulkanen Orizaba ved Rio blanco (Hb. Müller. n. 2324) i Januar med Perianthier.

Caules vel rami primarii 2—3-pollicares, recti, flavo-virides, cum foliis humectis $\frac{2}{3}$—1 lin. lati. Folia ovato-cordata $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ lin. longa, $\frac{2}{5}$—$\frac{1}{2}$ lin. lata, basi dorsali in lobum

rotundum liberum abeuntia, ita ut basis folii cauli vere affixa $\frac{1}{5}$ lin. aequet; in plerisque lobulus oblongus minutus, $\frac{1}{15}$ lin. longus, $\frac{1}{30}$ lin. latus, conspicitur. Amphigastria fere orbicularia $\frac{1}{2}$ lin. lata, fere $\frac{2}{5}$ lin. longa, incisura $\frac{1}{15}$—$\frac{1}{20}$ lin. longa; medio fere affixa, basi in lobulos liberos rotundos $\frac{2}{15}$ lin. altos decurrentia. Perianthium $\frac{2}{5}$ lin. longum, $\frac{1}{5}$ lin. latum, apice subangulato-sulcatum in facie ventrali carinae obtusissimae rudimenta aemulans. Folia involucralia minora ovato-lanceolata, $\frac{1}{4}$ lin. longa, parte latissima $\frac{1}{6}$ lin. lata, lobulo angustissimo, $\frac{1}{50}$ lin. lato, minuto oblongo praedita; amphigastrium involucrale ovatum $\frac{1}{5}$ lin. latum, $\frac{1}{4}$ lin. fere longum.

5. Omphalanthus lusorius *Lindbg. et Gottsche.*

O. monoecus, caule repente flexuoso vage ramoso, foliis contiguis vel subimbricatis brevi-ovatis apiculo acutis integerrimis basi lobulo nullo complicatis, amphigastriis distantibus ovato-rotundis ad medium bifidis minoribus, perianthiis confertis exsertis cylindrico-turbinatis, apice pentagono-angulatis subalatis laevibus, foliis involucralibus subserrato-dentatis.

Synops. Hep. p. 747. n. 5 c.

β, foliis involucralibus subintegerrimis, caulinis plerisque lobulo praeditis. — Gottsche Icon. Hep. inedit.

Fr. Müller fandt Var. β i Juli med Perianthier i Districtet Orizaba i Omegnen af Saugmøllen Aserradero de Santa Cruz iblandt andre Hepaticae.

Caules vel rami primarii $1\frac{1}{2}$—2-pollicares, cum foliis humectis viridibus $\frac{2}{3}$—$\frac{5}{6}$ lin. lati. Folia varietatis β formâ paullo diversa, ovato-acuta, $\frac{2}{5}$ lin. longa, $\frac{1}{3}$ lin. lata, basi plerumque in lobulum $\frac{1}{15}$ lin. longum, $\frac{1}{20}$ lin. latum complicata. Amphigastria ovato-rotunda $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{5}$ lin. longa et aeque lata, incisurâ $\frac{1}{15}$ lin. longâ fere ad medium bifida. Perianthia obconica, $\frac{1}{2}$ lin. longa, apice $\frac{1}{6}$ lin. lata, ore tubuloso inter angulorum sinus prominulo; apice quinque-alata, alis $\frac{1}{15}$—$\frac{1}{10}$ lin. longis rotundis sine ulla crista vel prominentia; perianthium apice fructus egressu apertum nihil nisi apiculos 5 tubuli dirupti monstrat. Folia involucralia (— in forma originali ovato-lanceolata, serrata cum amphigastrio laeviore —) in nostra planta elliptico-acuta, repando-angulata, $\frac{1}{4}$ lin. longa, $\frac{1}{10}$ lin. lata; amphigastrium involucrale $\frac{1}{5}$ lin. longum, $\frac{2}{15}$ lin. latum. Inflorescentia mascula femineae proxima in eadem stirpe, e 3—4 paribus foliorum perigonialium conflata.

XXIII. Lejeunia *Lindbg. et Gottsche. Synops. Hepat. p. 308.*

A. Amphigastriis indivisis.

1. Lejeunia phyllorhiza *Nees ab Es.*

L. caule ex amphigastriorum dorso repente subpinnatim ramoso apice fasciculato, foliis distichis verticalibus patentibus suborbiculatis integerrimis, margine ventrali fere toto in lobulum conicum introrsum revolutum apiceque transeuntem late complicatis, amphigastriis imbricatis reniformi-quadratis subretusis integerrimis dorso gibbis, fructu laterali et terminali, perianthio obovato compresso dorso concaviusculo ventre obtuse carinato apice cristato-ciliato, foliis involucralibus (plerumque unico tantum praesente) duplo minoribus ovato-lanceolatis angulato-repandis lobulo parvo oblongo complicato, amphigastrio oblongo-rotundo.

Synops. Hepat. p. 312 n. 3. Nees ab Es. in Mart. Fl. Bras. I. 1. p. 348. n. 30.

β, foliis involucralibus apice dentatis. — Synops. Hep. p. 748. n. 3. Phragmicoma subcristata Lindbg. et Gottsche. Synops. Hep. p. 744 n. 4 b.

Liebmann fandt denne Art paa forskjellige Steder i Departementet Vera Cruz, paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) ♀ og ♂, i Omegnen imellem Mirador og Totutla ved Dos Puentes (4000′) og i Nærheden af San Antonio de Huatusco (4500′) i September og i Februar. (Herb. Liebm. n. 357 b, 483 b).

Exemplaria Brasiliensia originalia (Var. α) ab Illustrissimo Martio collecta, folia arctius imbricata habent et totâ staturâ minora sunt; folia involucralia plerumque ovato-lanceolata repando-angulosa, rarius autem dentem ostendunt (semel tantum apicem dentato-spinosum vidi); in exemplaribus nostris plerumque unicum modo folium perichaetiale invenire contigit. Exemplaria Mexicana (var. β) staturâ robustiora, folia laxius imbricata habent; involucralia apice acuto 6-8-dentata sunt (dente medio apicali majore), et lobulus lanceolatus integerrimus fere medium folii attingit. Folia subinvolucralia prima, aeque atque in exemplaribus Martianis duplo majora, apiculata sunt vel rarius denticulos nonnullos obtusos ostendunt; paria sequentia caulinis similia sunt. Amphigastrium involucrale obovatum, apice rotundum, latius quam in exemplaribus Brasiliensibus. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta singularem praebent adspectum, quia cellularum parietes laterales praesertim incrassati strias violaceas fere ad instar radiorum flabelli tractu parallelo subarcuato a folii apice et margine ad mediam basin decurrentes efficiunt. In foliis junioribus incrassatio punctiformis angularis; mox accedit incrassatio parietalis inter angulos, et si deinde totus paries latius incrassatur, puncta illa primaria, quae modo dixi, colore obscuriore violaceo prae aliis observantur. In medio folii disco etiam in cellula hexagona magis regulari lumen propter marginem incrassationis crenulatum oblongum videtur; si cellulae

inter se ictu leviore separantur, angulos saturatius coloratos conice prominentes acutos ostendunt; cellulae marginales minores, plerumque quinquangulares, transversae. Sacculus primordialis in grumulos diffusos in omnibus cellulis coctione solvitur.

Obs. Exemplaria Columbica a cl. Moritz collecta foliis subapiculatis ab exemplaribus Mexicanis et Brasiliensibus paullum recedunt, sed tamen folia involucralia apice dentata acuta, aeque atque exemplaria Mexicana, habent.

2. Lejeunia Hobsoniana *Lindbg.*

L. monoeca, caule adscendente dichotomo, ramis divaricatis, foliis distichis basi imbricatis horizontalibus ovatis integerrimis apiculatisve, margine ventrali oblique levi sinu descendentibus, basi complicatis, lobulo parvo inflexo, amphigastriis contiguis orbiculatis decurrentibus integerrimis medio gibbis margine subreflexis, perianthiis lateralibus obcordatis compressis dorso concaviusculis margine cristato-ciliatis, facie ventrali convexis laevibus vel parce spinulosis; involucro minore, foliis involucralibus fere aequaliter bilobis, amphigastrio fere aeque magno apice emarginato.

Synops. Hep. p. 313. n. 5.

β, *confertior*, foliis fere imbricatis magis ovalibus margine ventrali rectiore; perianthio facie ventrali spinulosiore (30 vel ultra tubercula monstrante). — Fortasse propria species. —

Synops. Hepat. p. 748. n. 5 β.

Liebmann fandt denne Art (Varieteten β) paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) ved San Antonio de Huatusco (4500′) og i Nærheden af Santa Maria Tlapacoyo paa Hacienda de Jovo (1800—2000′) i Departementet Vera Cruz. (Hb. Liebmann. n. 372 b, 559, 542, 570 b, 588.)

Caules ex amphigastriorum radicellis repentes bipollicares et ultra, fusco-virides, inordinate ramosi, cum foliis $1\frac{1}{3}$ lin. lati. Folia ad tertiam latitudinis partem imbricata, horizontalia, subovalia, $\frac{2}{3}$ lin. longa, vix $\frac{1}{2}$ lin. latitudinem parte latissima ostendunt; margo dorsalis paullum arcuatus, ventralis rectiusculus levi sinu versus lobulum descendens; lobulus parvus, margine superiore cucullatim versus folii discum reflexo, deinde per sinum leviter repandum in marginem ventralem transeunte. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta monstrant cellulas hyalino-marginatas, incrassationem angularem punctiformem et interangularem habentes, quae in cellula hexagonali regulari ad 12 puncta violacea adscendit; cum tamen inter angulos saepe 2 puncta intermedia incrassata sint, in multis cellulis 15 puncta numerantur. Saccus primordialis solvitur; tamen granula chloro-

phylli hinc inde in cellula sparsa videntur; si autem acido sulphurico concentrato calido utaris, granula chlorophylli versus marginem luminis cellulae coacervata coronam extrinsecus crenulatam propter incrassationes membranae secundariae intus prominentes formant. Ictu levi cellulae rarius inter se solvuntur, sed nucleum totum violaceum interdum e dirupta membrana primaria ejicere contingit; tamen ex punctis hyalino-roseis angulorum ruptura embolorum membranae secundariae locum habuisse videtur. Cellulae singulae tabulatae, subplanae, angulis acute prominentibus praeditae. Amphigastria imbricata, transversali-rotunda, $\frac{1}{2}$ lin. lata, $\frac{2}{5}$ lin. alta, medio gibba et toro radicellarum obsita; ejusdem texturae ac folia. Perianthium $\frac{5}{6}$ lin. longum, $\frac{1}{2}$ lin. latum, margine spinosum, dorso laeve, ventre plus minus spinulosum; in exemplari laeviore circa 16 tubercula, quorum 4 longiora, in spinosiore circa tubercula 36, inter quae 13 longiora erant, numeravimus; in specie originali *Lejeuniae Hobsonianae* e contrario unam alteramve spinulam tantummodo in ventre invenimus. Involucrum idem atque in *Lejeunia transversali*; folia involucralia fere aequaliter biloba (lobus dorsalis $\frac{1}{3}$ lin. longus et $\frac{1}{6}$ lin. latus); amphigastrium ovale basi subcontractum, apice leviter repandum, $\frac{1}{3}$ lin. longum, $\frac{1}{6}$ lin. latum.

Ramuli masculares in eadem planta ac feminei; folia perigonialia saccata in gremio unum antheridium continent.

Omnes fere plantae, quae ad *Lejeuniam Hobsonianam* referuntur, paullum inter se variant, sed parva exemplarium copia accuratiori notitiae adhuc obstat; omnium tamen simillima nostrae videtur planta ex insula Trinitatis, quam def. horti botanici director Crüger collegit; amphigastria tamen minus lata et perianthia ventre adhuc spinosiora sunt. *Lejeunia barbiflora* G. (Linnaea t. 24. p. 630) foliis brevioribus, amphigastriis majoribus transversalibus saepius margine reflexis diversa est.

3. Lejeunia Sagraeana *Montgn.*

L. monoeca, caule repente subpinnatim ramoso conferto, foliis imbricatis ovato-rotundis obtusis integerrimis, basi in lobulum complicatis inflatum apice extrorsum subunidentatum, amphigastriis foliis minoribus contiguis reniformi-rotundis planis, fructu in ramulis lateralibus brevibus, foliis involucralibus cuneiformi-obovatis minute denticulato-serratis basi obsolete complicatis, perianthio subimmerso obovato-rotundo compresso dorso concavo (interdum laciniola 1—3-dentata in medio ornato) ventre bicarinato, marginibus angulisque cristato-incisis laciniis lanceolatis.

Synops. Hep. p. 314 et 750. n. 9.

Liebmann fandt denne Plante paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000') (n. 53),

i Omegnen af Hacienda de Jovo (1800—2000') og omkring San Antonio de Huatusco (4500') i Dep. Vera Cruz (n. 436.) med Perianthier og Antheridier.

Planta Mexicana omnino convenit cum planta Cubana, cujus exemplaria originalia a Montagneo missa et majorem copiam a cl. Wright collectam comparare potui; tamen amphigastrium involucrale in omnibus integerrimum vel levissime repandum erat, nec dentatum, quale in Synopsi nostra (p. 315) describitur. Folia involucralia, apice obtusa in exemplari originali parcius et obsoletius dentata, in nostris Mexicanis dentes evidentiores ostendunt, sed in statu juniore minus armata et interdum fere inermia videntur. Perianthii cristae laterales latae, latitudinem spatii a carina ad marginem aequantes vel superantes, e laciniis lanceolatis saepe uno alterove dente armatis consistentes. In dorso perianthii speciminis originalis in plicula subelevata laciniolam tribus dentibus cristatam inveni, quod et in exemplaribus Cubanis a cl. Wright collectis et in specimine Trinitensi a cl. Crüger misso observavi. Sporae majores, granulatae.

Folia ubique apice obtusa et rotundata, basi paullo latiora, breviter ovata vel ovalia, margine ventrali in lobulum inflatum oblongo-quadratum angulo libero rotundatum complicata. Textura vulgaris, incrassatio angulorum et intermedia parietalis in foliis fortior quam in amphigastriis.

Perigonia in basi vel in apice ramorum vulgaris formae, foliorum perigonalium 5 vel plura paria inveniuntur.

Obs. Cum exemplaribus Cubanis et Mexicanis specimina Surinamensia a Spitgerber allata (var. β Synops. Hep. l. c.) et Brasiliensia, in insula Sctae Catharinae ab hortulano Pabst collecta (in Hb. Carol. Müller n. 334 β) omnino conveniunt. Multo magis autem recedunt specimina Brasiliensia, quae sub var. γ in Synopsi nostra commemorantur, foliis involucralibus acutis et perianthii cristis brevioribus; haec fortasse ad speciem sequentem adnumerari debent, sed folia apice rotundata habent, vel rarissime tantum folium apice acutiusculo invenitur. Specimina originalia var. γ perianthia semiemersa angulis laciniolis simplicioribus minoribus armata habent; folia involucralia denticulata lobum parvum plerumque explicatum oblongum et apicem lanceolatum ostendunt, amphigastrium involucrale margine supero subrepandum; perianthia et folia involucralia juniora minus dentata et amphigastrium involucrale junius repandum. Hisce originalibus exemplaribus omnino similia invenerunt ad Desterro (insulae Sctae Catharinae, Brasiliae) hortulanus Pabst et prope oppidum Caldas clar. Lindenbg. (sub n. 35). Planta ex insula Trinitatis a clar. horti botanici directore Crüger missa huic varietati γ adnumeranda, perianthia ex involucro semiemergentia ostendit, dorso concaviuscula, medio tamen plicâ subelevatâ nudâ instructa; folia involucralia aut servant lobulum parvum explicatum aut basi anguste reflexa sunt; amphigastrium involucrale transverse orbiculatum. Folia caulina apice rotundata, (rarissime apice acutum

vidi) lobulo subsaccato majore arcu versus caulem descendunt, itaque sinum notabiliorem marginis ventralis ostendunt; amphigastria distantia reniformi-rotunda.

4. Lejeunia Mülleriana *Gottsche.*

L. caule repente subpinnatim ramoso conferto, foliis subimbricatis ovato-acutis integerrimis apice reflexis, basi in lobulum inflatum complicatis, amphigastriis foliis minoribus imbricatis contiguisve rotundis subplanis, fructu in ramis terminali vel in innovatione sub folio subinvolucrali primo proveniente, foliis involucralibus ovato-lanceolatis serrato-denticulatis basi in lobulum oblongum complicatum vel explicatum transeuntibus, amphigastrio involucrali majore obovato-rotundo superne leviter repando, marginibus lateralibus plus minus reflexo, perianthio piriformi quadrangulo compresso, dorso concaviusculo medio subelevato, ventre bicarinato, marginibus angulisque lacinulato-cristatis.

Frederik Müller fandt denne Plante i Omegnen af Vulkanen Orizaba med Perianthier og Perigonia.

Plantae habitu *Lejeuniae Sagraeanae* stratis sibi superpositis caespites nigros formantes in terra crescunt; caules singuli propter ramos intricatos difficulter solvendi plerumque franguntur, sesquipollicares vel longiores. Folia ovalia, acuta, apice reflexa, interdum, sed rarius rotundata; lobulus major oblique truncatus, margine superiore cucullatim inflexus, quare prope caulem inflatus est, angulo libero depressus, ut interdum non observetur. Folium subinvolucrale apiculatum (interdum jam paria antecedentia apiculata), folium involucrale ovato-lanceolatum, denticulatum (in juniore obsoletius); lobulus oblongus, quartam folii latitudinis partem aequans, aut explicatus appendiculumque formans aut, ut fieri solet, complicatus. Perianthia juniora immersa ut in *L. Sagraeana*, sed mox emergunt, ita ut involucrum ad mediam fere altitudinem assurgat, quod in *L. Sagraeana* multo serius locum habet, nec ante germinis perfectam maturitatem. Textura qualis in *Lej. Sagraeana*, cellulae in angulis et in medio pariete incrassatae, unde paries lateralis intermedius nodulosum praebet adspectum.

Proximae huic sunt formae sub *Lejeuniae Sagraeana* varietate γ recensitae; omnino huic conveniunt, si apices foliorum negligas. *Lejeunia subfusca* (originalis!) differt amphigastriis distantibus minoribus, foliis apice obtusis rotundatis, foliis involucralibus fortius lobulatis et amphigastrio obovato angustiore plus minus repando. *Lejeunia nigricans* (originalis!) differt amphigastriis distantibus adhuc minoribus rotundis, sed foliis acutis magis cum nostra convenit.

5. Lejeunia devexa *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule densis stratis repente ramoso arrhizo, foliis imbricatis ovatis obtusis integerrimis, apice rotundatis, margine dorsali arcuato-devexis, ventrali sinuato-complicatis, lobulo convoluto subconico apice introrsum reflexo unidentato (ad speciem rotundo-truncato), amphigastriis erecto-patentibus rotundatis parvis dissitis concaviusculis, margine supero anguste inflexis, fructu in dichotomia, perianthio . . ., foliis involucralibus majoribus ovatis margine repandis lobulo ovato-quadrato, amphigastrio involucrali obovato integerrimo.

Synops. Hepat. p. 750. n. 10 b.

Liebmann samlede denne Art i Skoven i Omegnen af Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) i Februar.

Plantae stratis densissime sibi superpositis caespites flavo-fuscos formant, e quibus propter ramos inter se quam maxime intricatos caules longiores quam bipollicares difficulter solvi possunt. Folia ovata vel ovalia vel propter sinum marginis ventralis fere reniformia, margine dorsali arcuato-devexa, apice rotundata, margine ventrali ante lobulum emarginato-sinuata, integerrima, flavo-fusca; lobulus convolutus, conicus apice rotundo-truncato in marginem transit, sed, si dissectione explicatur, subquadratus, margine laterali libero lunulatus et in angulum productum dentiformem transiens, margine supero introrsum reflexus est. Amphigastria remota, parva, erecto-patentia, duplicem caulis latitudinem aequantia vel paullo excedentia, interstitia inter lobulos foliorum explentia lobulosque omnino nudos relinquentia, margine incurva, unde ad speciem circumcirca incrassata videntur, medio subgibba, arrhiza. Folia involucralia magis ovata, integerrima, lobulum complicatum oblongum margine supero libero rotundum, laterali profundius lunulatum itaque unidentatum habent; amphigastrium obovatum apice leviter repandum. Textura crassior; in foliis coctis et tinctis tantummodo incrassatio angulorum (nec intermedia parietum) observatur.

Sterilis ad formas *Lej. subfuscae* accedit, sed tamen foliorum declivitate lobulique dente incurvo dignosci potest; fertilem involucrum integerrimum primo aspectu distinguit.

6. Lejeunia incongrua *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule repente ramoso subfasciculato, foliis imbricatis ovato-cordatis deflexis acutis margine ventrali sinuato-complicatis, lobulo lato-ovato basi anguste inflato margine libero subintegerrimo (dentibus duobus minutissimis armato) apice acuto in folium transeunte, amphigastriis parvis rotundis subcontiguis (fere lobuli magnitudine), fructu in dichotomia, perianthiis piriformi-subcompressis (interdum ventre obtuse carinatis) laevissimis

apice usque ad angulum ciliato-cristatis; foliis involucralibus integerrimis parvilobulatis (lobulo oblongo minore externe subalato), amphigastrio involucrali obovato apice rotundo.

Synops. Hepat. p. 750. n. 11 b.

Liebmann fandt denne Art i de tætte Urskove, som bedække Siderne af Cerro de Sempoaltepec, voxende sammen med flere Hepaticae, i Juni, med fuldkommen Frugt, (♂ et ♀, Hb. Liebmann. n. 170 b).

Caules pollicares, fuscescentes, inter alias Hepaticas repentes, flexuosi, inordinate ramosi, versus apicem subfasciculati. Folia ovata, acuta, apice oblique reflexa; lobulus magnus, margine libero depressus versus folii discum, margine complicato in conum oblongum inflatus; angulus lobuli externus dente (e cellula unica vel duabus prominulo) semper notatur, cui saepissime posterior alter similis accedit. Amphigastria fere triplicem caulis latitudinem habent, lobulorum interstitia explentia, alterius lobuli partem minorem tantummodo obtegentia, rotunda. Perianthia piriformia margine supero et laterali usque ad angulum simpliciter ciliato-cristata, dentibus retroversis varie curvatis utrinque 9—10 lanceolatis e duabus seriebus cellularum confectis, ventre obtuse unicarinata, carina plus minus conice elevata, omnino nuda. Capsula e duobus cellularum stratis composita est, quorum exterius cellulis majoribus tabulatis flavescentibus subquadratis marginibus subaequaliter et angulis fortius incrassatis componitur, dum interius cellulis duplo triplove minoribus hyalinis inaequaliter fortiusque incrassatis (incrassationibus e parietibus introrsum valde prominentibus) conformatur. Semina permagna, 0,09 millim. longa, granulosa, ambitu valde variantia, e sporis adjacentibus impressiones multas in superficie monstrantia vel interdum emarginata; ita polymorpha, ut propter singularem formam eorum dubites, sitne in hac planta sporarum genitura eadem, quae in aliis Hepaticis ex paucissimis observationibus statuitur, hoc est, reverane quatuor semina ex una cellula matricali prodeant, an cellulae matricales ipsae sporae fiant, cui tamen sententiae sporodermis granulosa obstat, quae secundum communem botanicorum opinionem in cellula matricali formari debet. Elateres unispiri, apice tubaeformes, basi valvulis affixi; praeterea inveniuntur nonnulli liberi, utroque fine subattenuati; in omnibus autem fibra spiralis decolor, quae praeparatione nota violacea fit, dum tubulus colorem hyalino-violaceum accipit. Foliorum structura vulgaris; incrassatio angularis et intermedia parietalis, postremum totum fere parietem invadens, et in cellulis majoribus disci marginem violaceum latiorem ostendens; saccus primordialis coctione in grumulos subrotundos flavescentes coagulatur.

Lejeunia Loxensis differt colore flavo-rufescente et statura robustiore, ceteroquin nostrae est simillima, foliorum lobulus margine libero denticulos duos minutissimos quoque ostendit; sed quia fructificatio hucusque ignota est cum nostra fertili conjungi non potest.

7. Lejeunia axillaris *Nees ab Es.*

L. caule ramoso, ramulis apicem versus bi-trifidis patulis, foliis subverticalibus imbricatis decurvis ovatis apice bi-tri-(pluri-)dentatis margine integerrimis basi decurrenti-saccatis, lobulo oblique truncato, amphigastriis folio dimidio minoribus ovalibus obtusis integerrimis margine subreflexis, fructu in dichotomia subsessili et laterali, foliis involucralibus aeque atque amphigastrio apice spinoso-dentatis lobulo minimo rotundo, perianthio obovato vel obcordato compresso dorso postremum convexo ventre obtuse unicarinato margine laterali et ore ciliato-dentatis.

Synops. Hepat. p. 317. n. 13.

Liebmann fandt denne Plante i Skovene omkring San Antonio de Huatusco (4500') i November; Leibold sandsynligviis i Omegnen af Plantagen Zacuapan (2500—3000'), og Fr. Müller i Skovene paa Vulkanen Orizaba, og i dens Omegn ved Rio blanco og Aserradero de Santa Cruz i Juli med udstøvet Frugt.

Specimina Mexicana omnino cum exemplaribus originalibus conveniunt. Foliorum textura vulgaris; cellularum incrassatio angularis et intermedia parietalis, ita ut paries communis duarum cellularum nodosum praebeat adspectum. Capsula e duobis stratis componitur; stratum externum cellulas majores subquadratas tabulatas parietibus fere aequaliter incrassatas ostendit, stratum interius cellulas habet minores, sed parietum incrassationes in cavum cellulae tamquam excrescentiae prominent. Capsulae cum liquore kali caustici coctae et zinco bijodato tinctae egregiam imaginem, similem fere atque in *Lejeunia serpyllifolia* nostrate, praebent. Valvulae ovato-lanceolatae usque ad locum conjunctionis serie cellularum minorum transverse-quadratarum marginatae sunt, quam utrinque series cellularum multo majorum sequitur, quarum singulae ubique binas cellulas marginales latitudine aequant; versus mediam valvulam magnitudine cellulae crescunt, sed tamen ita dispositae sunt, ut parietes laterales tractu parallelo cum marginibus valvularum decurrant. Hae cellulae majores colore saturatiore imaginem linguae formant et fere ad mediam valvae longitudinem descendunt, ita ut apex hujus linguae fere puncto, ubi valvulae inter se coalescunt, respondeat; cellulae aliter formatae, margine non incrassatae, colore pallidiores, 3 vel 4 seriebus positae, spatium inter apicem linguae et margines explent. In valvularum apicibus haerent elateres monospiri, fere $\frac{1}{6}$ lin. longi, cujus fibra decolor est cujusque tubus tota longitudine utrinque alternatim repandus et contractus versus fibram spiralem in imagine microscopica apparet; sistit igitur elater columnam spiraliter tortam. In exemplaribus coctis et tinctis fibra spiralis fusco-violacea est, dum tubulus hyalinus etiam levissime tinctus fere columnam solidam sistit, cum canalem spiralem aëriferum fere capilli crassitie, si $\frac{300}{1}$ augetur, monstret. Semina magna, angulosa, polymorpha, granulosa, parietibus crassis inclusa, sporis

Lejeuniae serpyllifoliae similia, sed majora. Inter has sporas nonnullos elateres triplo vel quadruplo minores, utroque fine subcoarctatos (nec apice tubaeformi) unica fibra spirali decolori percursos, inveni. In capsulis nondum effoetis semina in columnas deposita et angulis ita se invicem excipientia apparent, ut pro cellulis matricalibus habeas, quae nondum in sporas solutae sunt. Num forte cellulae matricales in hoc genere non amplius dividuntur, sed tantum solvuntur et sporodermide granulosa obducuntur?

8. Lejeunia aberrans *Lindbg. et Gottsche.*

L. monoeca, caule intricato ramoso, foliis imbricatis ovato-acutis integerrimis vel apice ventrem versus reflexo uno alterove dente armato subintegerrimis, margine ventrali sinuato-complicatis, lobulo magno ovato-quadrato truncato sulco longitudinali medio exarato, amphigastriis subimbricatis subrotundis integerrimis, perianthio laterali pentagono compresso, angulis subalatis cristato-dentatis, foliis involucralibus minoribus subconformibus lobulo parvo, amphigastrio majore conformi. Gottsche Icon. Hep. inedit.

Synops. Hepat. p. 751 n. 18 b.

β, *conferta*, foliis arctius imbricatis, perianthii crista dorsali obsoleta vel nulla.
Phragmicoma acuminata Synops. Hepat. p. 745. n. 19 b.

Liebmann fandt begge Former i Nærheden af San Antonio de Huatusco (4500′) i Departementet Vera Cruz i Marts, voxende sammen med flere andre Hepaticae (Hb. Liebm. n. 395 ex parte (var. α) og n. 347 e. p. (var. β). Fred. Müller samlede ogsaa nogle Grene mellem andre Hepaticae i Districtet Orizaba, paa Sierra de San Cristobal.

Frustula pauca, 6-9 lineas longa, ex aliis Hepaticis decerpta. Caulis flexuosus, inordinate fasciculato-ramosus. Folia ovato-acuta vel oblique cordata, apice recurva reflexave, vel interdum hamato-reflexa, margine ventrali basi sinuato-complicata; lobulus magnus ovato-quadratus, apice truncatus vel angulo inflexo plerumque in folium transiens, sulco longitudinali plus minus exaratus. Color viridis vel viridi-flavescens. Textura, qualis in *Lejeunia phyllorhiza*; in foliis praeparatis rete hyalinum exactissime hexagonum; series marginalis ex more cellulas quinquangulares minores, interpositis quadratis, monstrat. Cellularum anguli triangulo sphaerico incrassati; praeterea incrassatio intermedia parietalis adest, ita ut paries communis duarum cellularum vicinarum nodulosa appareat. Cum parietes cellularum laterales (nec apicales nec basales) praeparatione praecipue colorentur, observatori folium lineis violaceis e media basi divergentibus depictum videtur. Amphigastria caule triplo latiora, lobulum dimidium fere tegentia, orbicularia vel transverse rotunda, margine subreflexa, medio gibba et toro haustorio praedita. Folia involucralia

minora, angustiora, margine repanda vel apice subcrenato-dentata; lobulus parvus oblongus; amphigastrium majus caulinis subconforme. Perianthium obovato-prismaticum, apice pentagonum, carinis et angulis cristato-dentatum; interdum inter binas carinas ventrales unum alterumve tuberculum solitarium conspicitur. Semina magna, oblonga, angulosa, sporodermide granulosa obducta. Spicae masculae parvae laterales, in ramulo brevi inter ramulos femineos insidentes, e tribus foliorum paribus compositae, unicum vel bina antheridia in gremio cujusvis folii perigonialis foventes.

Var. β. habitu paullum aliena, folia dense imbricata, magis convexa habet flavofusca; lobulus margine libero sub lente fortiore subrepandus vel etiam prominentiam majorem ante angulum productum ostendit. Perianthium obovato-prismaticum, quadrangulare, dorso concavum carina obsoleta vel nulla, ventre bicarinatum, angulis et carinis dentato-cristatis. Sporae ejusdem formae atque in α. Spicarum mascularum dispositio et foliorum structura omnino varietati α conveniunt.

9. Lejeunia Mexicana *Lindbg.*

L. caule repente dichotomo, ramulis superioribus fasciculatis, foliis imbricatis ovato-acuminatis integerrimis flaccidis basi complicatis lobulo vel minore vel majore quadrato, margine libero minutissime bidentulo exterius truncato, amphigastriis distantibus rotundis integerrimis, perianthiis in dichotomia sessilibus dorso laevibus planis ventre obtuse unicarinatis, carina sublaevi (subalatâ vel lacinulâ una alterave armata) margiñibus lateralibus oreque parce spinosis, foliis involucralibus ovato-lanceolatis subintegerrimis, amphigastrio integerrimo rotundo apice subrepando.

Synops. Hepat. p. 325. n. 30.

Den fandtes iblandt *Hypnum tamariscinum* paa Træer i Mexico (Hb. Nees.) uden nærmere Angivelse af Findestedet.

Habitu *Lejeuniae axillaris*. Folia adulta lobulum minutissime bidentulum margine libero monstrant, si trecenties augentur; juniora lobulum angulatum habent. Cellulae in angulis incrassationem punctiformem et intermediam parietalem monstrant; in foliis coctis et tinctis striae violaceae subrectae juxta parietes laterales conspiciuntur, unde folia lineis violaceis depicta apparent, quod tamen in adultis tantummodo locum habet. Incrassationes punctiformes primariae tamquam puncta saturatius colorata perlucent, praesertim si a latere conspiciuntur. Rete hyalinum hexagonale membranae primariae proprium elegantissime striis violaceis distinguitur; in serie marginali paries hyalinus inter cellulas extrorsum rotunde prominet. Folium involucrale, plerumque alterum, minute parceque repando-dentatum. Perianthii venter carina plus minus elevata, laevi vel subarmata variat; vidi

semel cristulam laciniolis tribus ornatam, saepius autem dens unus vel duo discreti inveniuntur.

Differt a *Lejeunia axillari* forma et perianthio parum armato, foliis integerrimis involucroque diverso.

10 Lejeunia dubiosa *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule repente ramoso, foliis imbricatis cordatis (vel ramulorum ovato-acutis) apice 2—3-dentatis vel bidentulo-truncatis plus minus reflexis basi sinuato-complicatis, lobulo ovato-quadrato apice truncato (ramulorum minore), amphigastriis contiguis dissitiusculisve rotundis integerrimis margine subreflexis, fructu . . .

Synops. Hepat. p. 752. n. 30 b.

Liebmann fandt denne Plante i de skyggefulde Skove, som bedække Siderne af Cerro de Sempoaltepec, uden Frugt i Juni. (Hb. Liebmann. n. 200 ex parte.)

Caules aliis Hepaticis irrepentes, 1—1½ pollicares, parce ramosi, flavescentes. Folia laxius imbricata, interdum contigua, cordata, basi dorsali caulem transgredientia, integerrima, apice decurva vel reflexa, bidentula vel angulose truncata, vel praesertim in novellis ramis tridentata, margine ventrali arcuato descendente sinuata et in lobulum majorem subquadratum (sub fortioribus lentibus $\frac{300}{1}$ margine libero subbidentulum) transeuntia. Amphigastria fere orbicularia; ab altero latere majorem lobuli partem obtegunt, quadruplo caulis latitudinem superantia, basi media ad tertiam partem exsecta utrinque decurrentia; in media parte gibgositatem piriformem ostendunt. Textura foliorum vulgaris, incrassatio angularis cellularum et intermedia parietalis, nodulis circumscripte rotundis in pariete communi cellularum adjacentium; exinde interior cellulae ambitus crenulatus apparet. Cellulae disci tabulatae, applanatae, ita ut in margine folii complicato haud rotunde promineant, sed interdum parietes laterales subprominentes ostendunt.

11. Lejeunia Crescentiae *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule repente ramoso, foliis imbricatis ovato-ellipticis integerrimis apice rotundis basi sinuato-complicatis, lobulo magno ovato-subquadrato convoluto apice subbidentato transeunte, amphigastriis dissitiusculis subrotundis (in ramulo florali emarginatis bifidisve), fructu in ramulis longioribus brevioribusve lateralibus terminali, perianthio ovato-triquetro compresso laevi brevimucronato ventre alte carinato, foliis involucralibus elliptico-lanceolatis integerrimis, amphigastrio involucrali obovato-lanceolato carinato margine integerrimo apice bifido.

β, *minor*, statura duplo minore, ceteroquin conformis.

Synops. Hepat. p. 752. n. 32 b.

Liebmann fandt denne Plante voxende paa et Blad af Crescentia i Marts i Omegnen af Hacienda de Mirador (3000′) (Herbar. Liebmann. n. 242 et 273); β ved Aguas santas i November med udstøvede og nye Perianthier og ♂ Blomster (een eneste mørkgrøn Stængel krøb paa en Hypnum).

Caulis (in α) folio arcte irrepens, ramosus, fere bi-pollicaris; rami utrinque ramulos flexuosos flaccidos 3—6-lineares pinnatim edentes, cum foliis fere $1\frac{1}{2}$ lin. lati. Folia $\frac{1}{2}$ lin. longitudine excedentia apice vel dimidio apicali devexa, subflexuosa, linguiformia, apice rotunda interdum inflexa, basi in lobulum majorem elongatum complicata; lobulus forma variabilis, apice transiens in folii marginem ventralem (praesertim in foliis superioribus), vel oblique truncatus vel emarginatus, interdum medio margine libero sinum faciens aut subinvolutus. Color foliorum flavescens (in α) vel saturate viridis (in β). Textura sat notabilis; cellulae folii limitibus crenulatis et viridi-lineolatis circumdatae apparent, dum media areola hyalina est; adhibito acido sulphurico concentrato per lentes fortius augentes ($\frac{300}{1}$) chlorophyllum coagulatum in angulis et inter incrassationes parietales intermedias coacervatum videas, dum limites cellularum hyalini recti apparent. Folia cum liquore kali caustici cocta et liquore zinci bijodati tincta membranam primariam cellularum hyalinam limitesque cellularum in connexu praeclare monstrant; in angulis apparent puncta incrassata obscure violacea, quibus accedunt aliae similes incrassationes intermediae, in quove pariete singulae vel binae, quae — quod apparet si cellula a latere conspicitur — lora violacea ejusdem magnitudinis ad basin dimittunt margine prominentia, unde cellulae singulae 12—14 puncta prominentia in circuitu habent. Levi ictu nucleus totus violaceus, modo cum his incrassationibus, modo hisce partibus secundariis relictis membranaeque primariae adhaerentibus, e cellula solvi potest. Amphigastria $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{4}$ lin. longa, usque ad $\frac{1}{4}$ lin. lata, distantia vel versus inflorescentiam femineam crescentia et subimbricata, ovalia vel ovato-rotunda, integra, apice retusa vel leviter emarginata, dorso subgibbosa, torum radicellarum rarius protrudentia. Inflorescentia mascula in ejusdem plantae ramulo speciali insidens, haud longe a ramis femineis distans; spica mascula terminalis, $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ lin. longa, 5—6 paribus foliorum perigonialium saccatorum in gremio antheridium unicum foventium componitur. Perianthia superiora juniora marginibus versus carinam ventralem reflectuntur et quasi apice convoluta apparent, quod tamen foliis involucralibus erectis vel erecto-patentibus non efficitur, sed perianthii proprietas est, qualis in variis generibus e. g. *Thysananthi* etc. observatur. Perianthia adulta apice $\frac{1}{2}$ lin. lata, basi ad $\frac{1}{6}$ lin. latitudinem contracta, $\frac{2}{3}$ lin. longa, piriformia, carinam angustam mediam ventralem monstrantia, dorso depressiuscula, in sectione transversa compressa videntur. Folia involucralia $\frac{2}{3}$ lin. longa, $\frac{1}{5}$ lin. lata, caulinis conformia sed acuminata, lobulum longius

angustiusque involutum habent; amphigastrium involucrale $\frac{7}{12}$ lin. longum, ovatum apice bifidum, segmentis lanceolatis; amphigastrium subinvolucrale jam minus profunde incisum; itaque sensim sensimque in amphigastriorum caulinorum formam apice leviter emarginatam vel retusam amphigastria floralia transeunt.

Perianthii et foliorum forma similitudinem quandam habet cum *Phragmicoma Bongardiana*, sed tamen toto habitu, foliorum lobulo elongato et apice integerrimo (nec denticulato) etiam sterilis statim distinguitur.

12. Lejeunia lunulata *Nees ab Es.*

L. caule repente vage pinnatimque ramoso, foliis subimbricatis divergentibus oblique ovatis subacutis dentato-subspinulosis basi complicatis lobulo inflato dentato, amphigastriis subrotundis basi dentatis superne integerrimis margine reflexis, perianthiis lateralibus sessilibus obovatis compressis ventre obtuse carinatis apice oreque spinuloso-dentatis, foliis et amphigastrio involucralibus conformibus serrato-dentatis.

α, *pallida*, minor, foliis brevioribus minus inflexis, amphigastriis subrotundis.

α^*, *lobulata*, caule pinnato, foliis margine ventrali non inflexis, lobulo magno basi valde inflato longius in folium transeunte apice plano subintegerrimo appresso, amphigastriis plerisque minus dentatis.

β, *fusca*, foliis plerisque elongatis subfalcatis margine inferiore magis inflexis et dentatis, amphigastriis subrotundis.

γ, *calcarata*, major, fuscescens, amphigastriis rotundo-reniformibus contiguis.

δ, *pinnata*, caule pinnato, foliis ejusdemmodi, qualia in α, sed cum amphigastriis brevius minusque arcte spinuloso-dentatis, pluribus integerrimis.

ε, *major*, foliis undulatis, margine ventrali inflexo-subconvolutis integerrimis, amphigastriis subreflexis integerrimis subangulatis, perianthio elongato.
Synops. Hepat. p. 326 et 752. n. 35.

ζ, *lobulata*, caule pinnato, foliis margine ventrali non inflexis lobulo magno basi valde inflato longius in folium transeunte apice plano subintegerrimo adpresso, amphigastriis plerisque minus dentatis.

Liebmann fandt de forskjellige Former i Nærheden af Plantagen Hacienda de Mirador. (Hb. Liebmann. n. 73, 113, 115, 202, 207, 208, 209, 375.)

N. 73 (in *Trophide ramoso*) et n. 115 b (in folio Aroideae cujusdam) varietati β similiores sunt, sed caulem pinnatum habent; n. 113 ad folia Piperis et Lauri duas continet formas, quarum

minor et pallidior forma intermedia est inter varietates α et β; major forma congruit cum n. 73; n. 202 (in folio *Ardisiae*) et n. 207 (in folio *Chamaedoreae Sartorii*) praesertim propter amphigastria convenit cum varietate γ calcarata. Omnes autem formae modo recensitae statura majore sunt, caulem habent pinnatum, folia acuta, margine dorsali brevius denticulata, ventrali valde inflexa, amphigastria rotunda vel subreniformia basi dentata. Magis autem recedunt n. 209 (in folio Piperis cujusdam), secundum quam varietatem γ *lobulatam* proposuimus, et n. 375, quae varietati ε *majori* subjecta est.

Foliorum textura vulgaris Lejeuniarum; incrassatio angularis et intermedia parietalis unica (rarius duplex) rotunde circumscriptae sunt, unde rete moniliforme in foliis conspicitur. Linea hyalina membranae primariae in omnibus incrassationibus violaceis elegantissime observari potest. Capsula e duobus stratis constat; alterum, exterius, validum, in valvulis imaginem linguiformem depingit, qualem in *L. axillari* descripsimus; valvularum margo serie unica cellularum quadratarum componitur; cellulae seriei insequentis duplicem latitudinem habent; etiam in hac capsula cellulae intermediae inter marginem et linguae apicem aliter formatae sunt et parietes haud incrassatos habent. Stratum internum tenuissimum partim ex coctione cum liquore kali caustici solvitur et membranam flavescentem relinquit, quam pro cuticula habeas; sed haerent in hac membrana residua elateres, quare hoc stratum tenuissimum alterum interius capsulae ad normam vulgarem Lejeuniarum habeo. Semina majora, fere qualia in *L. serpyllifolia*, oblongo-quadrata, granulosa; sporodermis valida; elateres altero fine tubaeformes, columnas contortas fibrâ unicâ spirali percursas sistentes tantummodo in valvularum apicibus nec sparsos liberos inveni.

13. Lejeunia xanthocarpa *Lehm. et Lindbg.*

L. caule repente ramoso, ramulis brevibus subfastigiatis, foliis arcte imbricatis subverticalibus rotundis convexis integerrimis margine ventrali toto apiceque inflexis basi complicatis, lobulo majore apiculato minoreque ventricoso-convolutis, amphigastriis rotundo-reniformibus contiguis integerrimis, perianthiis lateralibus obovatis dorso uni-, ventre bicarinatis, angulis lateralibus ventrem versus devexis, foliis involucralibus conformibus (altero semper in margine complicato subalato) lobulisque latius explicatis, amphigastrio obovato apice retuso.

Synops. Hepat. p. 330. n. 44.

Liebmann fandt af denne Art nogle Planter med Perianthier iblandt andre Hepaticae i de dybe Skove, som omgive Plantagen Hacienda de Mirador (3000').

Plantae Mexicanae speciminibus originalibus omnino similes sunt. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta nullam incrassationem ad modum Lejeu-

niarum praecedentium in cellularum angulis ostendunt, sed tamen levi ictu totus nucleus i. e. membrana secundaria cum sacculo primordiali coagulato, e cellula dirupta (nunc ex sola membrana primaria hyalina constante) ejici potest; nullum trigonum interstitium in conjunctionis puncto ternarum cellularum in hisce cellulis diruptis conspicitur. Capsula e duobus stratis constat; stratum externum crassius e cellulis tabulatis aequaliter incrassatis componitur, quae in exemplaribus coctis et tinctis singularem linguae imaginem, spatium pallidius intermedium et seriem unicam cellularum marginalium duplo minorum ostendit; stratum interius flavescens, tenuius, e cellulis interrupte incrassatis constat. Incrassationes a parietibus tamquam tubera rotundata in cellulam interiorem prominent ejusque cavitatem omnino defigurant et cum incrassationes cellularum adjacentium secundum normam vulgarem (ut videtur, omnium plantarum) semper sibi oppositae sint, maeandrica pictura, ut ita dicam, in facie valvularum interna observari potest; praeterea hoc stratum interius non coloratur illa praeparatione, qua stratum externum violaceum fit, (quae lex omnibus Lejeuniis communis videtur); nec elaterum fibram spiralem tingere mihi contigit.

14. Lejeunia unciloba *Lindbg.*

L. caule repente vage pinnatimque ramoso, foliis imbricatis subverticalibus oblongo-orbiculatis apice rotundatis integerrimis margine ventrali sinuato-complicatis lobulo magno ovali-quadrato inflexo extrorsum truncato subunidentato dente saepe uncinato, amphigastriis contiguis rotundis integerrimis, perianthiis lateralibus obovatis dorso medio subelevatis ventre bicarinatis, involucri foliis minoribus conformibus, amphigastrio elongato apice truncato retusove.

Synops. Hepat. p. 331 et 753. n. 46.

Liebmann samlede nogle Planter af denne Art med Perianthier iblandt andre Hepaticae i Omegnen af Colipa (5—800′) og paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′). (Hb. Liebmann. n. 146 b, et n. 53 et 348 e. p.).

Plantae Mexicanae exemplaribus originalibus omnino similes sunt. Lobuli excisura, qua in folii marginem transit, sub lentibus fortioribus visa, inaequalis, varians, prominentia obtusa dentiformi interdum armata, ut lobus subbidentulus evadat. Textura qualis in *L. xanthocarpa*. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta nullam cellularum incrassationem in angulis ostendunt; levi ictu etiam in hac Lejeunia nuclei violacei e cellulis diruptis, nunc e sola membrana primaria consistentibus, ejiciuntur. Si coctionis experimentum cautius perficitur, saccus primordialis flavescens coagulatur quidem, sed remanet, totam cellulae cavitatem explens et angusto margine violaceo membranae secundariae cinctus.

15. Lejeunia conferta *Meissner.*

L. caule repente pinnato ramulis supremis elongatis subfasciculato, foliis arcte imbricatis ovato-subrotundis integerrimis basi subsinuato-complicatis, plerisque in lobulum magnum cucullato-reflexum apice transeuntem basi inflatum convolutis, amphigastriis adproximatis obovato-cuneatis reniformibusve integerrimis, perianthiis lateralibus obovatis margine compressis ventre bicarinatis dorso ad apicem carina angusta instructis, foliis involucralibus conformibus lobulo explicato (altero semper subalato), amphigastrio ovali apice retuso.

Synops. Hepat. p. 333. n. 50.

β. *Liebmanniana,* minor, foliis basi ventrali magis sinuatis lobulis fornicatis et majusculis paene nullis, amphigastriis plerisque retusis vel emarginatis, amphigastrio involucrali emarginato vel lunulatim retuso.

Synops. Hepat. p. 753. n. 50.

Liebmann fandt Hovedformen og Varieteten β paa Træer af de forskjellige Skove, som omkrandse Plantagen Hacienda de Mirador.

Folia formae typicae lobulum majorem in folium transeuntem ostendunt in ramis sterilibus; in fertilibus autem promiscue in eadem planta inveniuntur lobuli mere conduplicati angustiores et latiores, et lobuli fornicatim cucullati mox subglobose inflati et margini folii ventrali quasi impositi, mox apice attenuato in marginem folii transeuntes, basi magis ovati, a caule plus minus discreti. Folia cocta cum liquore kali caustici et zinco bijodato tincta cellulas regulares sexangulares et quinquangulares hyalino-marginatas omnino non incrassatas vel angulorum incrassationem punctiformem ostendunt. Saccus primordialis in omnibus in grumulos subrotundos vel in discum flavescentem coctione coagulatus est. Si levi ictu contra laminam vitream cellularum membrana primaria dirumpitur, totus nucleus violaceus, angulis subprominulis saturatius coloratus, ejicitur, omnino nihil in cellula primaria relinquens, quae tamen in angulis, ubi cum membrana primaria cellularum adjacentium cohaeret, punctum hyalinum monstrat, quod margini parietis reliquo praelucet; sin autem cellulae primariae marginem solutum examines, angulus et margo eadem pelluciditate frui videntur.

Amphigastrium involucrale, in exemplaribus originalibus apice leviter retusum, in speciminibus Mexicanis plerumque emarginatum in utraque forma invenitur.

16. Lejeunia Sullivanti *Gottsche.*

L. caule repente inordinate ramoso, ramis flaccidis, foliis imbricatis ovali-subacutis hyalino-viridescentibus repando-subintegerrimis (sc. cellularum prominentia sub lentibus fortioribus, centies augentibus, subcrenulatis) apice decurvis reflexisve, basi subtus in lobulum ovatum inflatum apice subtruncatum convolutis, amphigastriis imbricatis folia aequantibus subreniformibus apice obtuse emarginatis, fructu laterali, perianthio semimmerso turbinato apice quinquangulari-alato angulis rotundis, foliis involucralibus usque ad angulos perianthium cingentibus, lobulo explanato majore ovato, amphigastrio angustiore obovato emarginato.

β. *Müller iana*, foliis paullo majoribus; in statu florente, perianthio nondum exculto, inventa. Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Hovedformen fandt Fendler*) i Nærheden af Valencia i Venezuela med Perianthier i Juli; Fred. Müller fandt den lidt større Form i Mexico i Omegnen af Vulkanen Orizaba ved Saugmøllen Aserradero de Santa Cruz i blomstrende Tilstand blandt andre Hepaticae.

Plantae Mexicanae aliis Hepaticis intricatae, pollicares et ultra, virides, cum foliis humectis $\frac{2}{3}$ lin. latae, flaccidae. Folia apice plerumque deflexa, ovalia, pellucida, $\frac{2}{5}$—$\frac{1}{2}$—$\frac{8}{15}$ lin. longa, $\frac{1}{3}$ lin. lata, basi in lobulum parvum $\frac{1}{15}$ lin. longum convoluta; apex folii repando-acutus vel obtusiusculus plerumque reflexus, interdum involutus. Amphigastria magna, folia aequantia $\frac{2}{5}$—$\frac{1}{2}$ lin. lata, parte laterali $\frac{1}{3}$ lin., medio propter emarginaturam, $\frac{1}{4}$ lin. alta, transversalia, subreniformia. Folia involucralia ovato-subacuta, $\frac{1}{2}$ lin. longa, $\frac{3}{10}$ lin. lata; lobulus $\frac{1}{3}$ lin. longus, fere $\frac{1}{5}$ lin. latus. Amphigastrium involucrale angustius, rotundo-quadratum vel subobovatum, $\frac{1}{3}$ lin. latum et aeque longum. Perianthium (in planta Venezuelana) turbinatum, $\frac{1}{2}$ lin. longum, apice $\frac{1}{3}$ lin. latum, in quinque alas rotundas $\frac{1}{6}$ lin. longas abiens; apice ipso subdepressum, basi ad $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{15}$ lin. contractum, subteres.

Habitu flaccido et tota conformatione proxima *Lejeuniae reflexistipulae*, quae tamen etiam in statu sterili amphigastriis apice reflexis diversa est; a reliquis Lejeuniis perianthio turbinato quinquealato et amphigastriis magnis reniformibus obtuse emarginatis facile distingui potest.

---

*) Splendidissimam Fendleri collectionem Hepaticarum prope Valenciam Venezuelae inventarum illustrissimi botanices cultoris et fautoris Sullivanti benevolentia possideo.

B) Amphigastriis bifidis.

a) Perianthiis obcordatis depressis ciliatis denticulatisve.

17. Lejeunia microdonta *Gottsche.*

L. monoeca, caule repente subpinnatim ramoso, foliis contiguis oblique ovatis et ovato-oblongis acutis obtusisve margine breviter subaequaliterque crenulatis raro integerrimis basi angustata decurrente complicatis lobulo rotundato nonnumquam obsoleto, amphigastriis remotis ovatis profunde bifidis integerrimis laciniis acuminatis erectis, fructu lateralis sessili vel in ramulo brevissimo, involucro conformi, perianthio obcordato compresso ventre obtuse carinato ore dentato-crenulato vel laciniato-cristato.

Synops. Hepat. p. 337. n. 60.

ε. *Zacuapana*, foliorum apice acuto, amphigastriorum lobis latioribus paulloque obtusioribus sinuque latiore paullo diversa.

Liebmann samlede denne Plante iblandt flere andre Hepaticae i November paa Plantagen Zacuapan, 5 Leguas Østen for Byen S. Antonio Huatusco, uden Frugt; under n. 536.

Folia praeparata insignem praebent imaginem, quia membrana secundaria cum eo, quod continet, coarctatur in hexagonum nucleum violaceum, angulis incrassationem punctiformem majorem ostendentem, unde rete satis latum album, lineà tenuissimà mediâ cellularum limites indicante percursum, membranà primarià confectum, folii discum in areolas violaceas ad speciem partitur. Cellulae marginales plerumque quinquangulares apice acuto, dimidiam cellulae altitudinem aequante, prominentes, ut margo sub lentibus fortioribus serrato-crenulatus appareat. Nucleus e membrana secundaria constitutus e cellula dirupta ejici potest; succus cellulae in discum flavescentem coctione coagulatur.

Obs. In diagnosi, quae in Synopsi proponitur, perianthia ore dentato-crenulata plantae originalis Vincentinae, cujus iconem delineavi, tantummodo citantur; in planta Brasiliensi, sub α laudata, os perianthii laciniato-cristatum est. (In calce hujus speciei Synops. Hepat. p. 338 l. 10. a summo litera A. tollenda est).

18. Lejeunia Raddiana *Lindbg.*

L. caule repente ramoso, foliis laxe imbricatis semiovatis acuminatis acutisve flaccidis subinflexis margine subrepandis integerrimis basi sinuato-complicatis lobulo inflato transeunte, amphigastriis distantibus minutis patentibus rotundo-ovatis bifidis laciniis obtusiusculis, fructu in ramorum basi sessili, foliis involucralibus conformibus, perianthio obovato elongato superne breviter pentagono, apice rotundato minute denticulato.

Synops. Hep. p. 342. n. 73.

?*β major*, perianthio evidenter ciliato-dentato.

Liebmann fandt denne Plante paa Plantagen Hacienda de Mirador i Marts 1842. (Hb. Liebm. n. 236 ex parte.)

Planta mihi ignota; e schedis beati Lindenbergii transscripta.

19. Lejeunia stricta *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule repente vage ramoso stricto, foliis laxe imbricatis semiverticaliter patentibus ovato-acuminatis integerrimis convexis apice ventrem versus reflexis, basi ventrali sinuato-complicatis, lobulo e basi inflata sinuato-attenuato et in apicem rotundum transeunte (si angulus inflectitur) vel (angulo explicato) apice emarginato unidentato, amphigastriis minutis obovato-cuneatis emarginato-bilobis lobis rotundis, fructu laterali sessili vel in ramis terminali, perianthio obovato ad apicem quinquangulari, angulis prominentiis binis ternisve obsolete dentato, foliis involucralibus majoribus subconformibus bilobis, lobulis altius in carinam alatam coalitis, lobuli ventralis apice obtuso, amphigastrio ellipticó apice bilobo vel rarius emarginato. Gottsche Icon. Hep. inedit.

Synops. Hepat. p. 756. n. 75 b.

Liebmann fandt denne Plante paa flere Steder i Mexico; den samledes paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) i October, i Januar og i Marts (med moden Frugt) (Hb. Liebm. n. 40 (♀), 94, 105 (♀), 239, 248, 261, 349); ved Ranchoen Cabrestros ved Rio Nautla i September og ved San Antonio Huatusco (4500′) i Departementet Vera Cruz (n. 449 og n. 345) og i Districtet Chinantla i Departementet Oajaca i Mai (n. 418).

Caules ad corticem arborum repentes, caespitosi, stricti (praesertim cum sicci sunt) irregulariter ramosi, lineas 4 - 8 longi; rami breviores elongative rarius ramulo iterum instructi; tota planta angustissima, cum foliis deflexis $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{6}$ lin. lata. Folia laxius imbricata, ovato-acuminata, convexa, aliquantum obliqua, integerrima, apice longius producto et utrinque repando plerumque ventrem versus reflexa, nonnumquam vero explanata, margine ventrali basi sinuato-complicata, lobulo subquadrato (si explicatus est) majore basi inflato, plerumque margine libero involuto, ita ut angulus omnino inflexus sit, et attenuato apiceque rotundo in marginem folii ventralem transeunte; in foliis superioribus autem saepius angulus lobuli emergit et tamquam dens apicalis exstat, dum apex truncatus plica longitudinali depressus incisuram lunulatam ludit. Folia praeparata cellulas roseas membrana primaria albomarginatas ostendunt sine angulorum incrassatione, sacculum primordialem colore obscuriore notatum includentes; ubi ternarum cellularum membranae primariae conveniunt, minutissimum

triangulum hyalinum ($\frac{400}{1}$) videtur, quale etiam in *Radula complanata* apparet, ubi cl. Schacht (Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse I. p. 118. tab. III. fg. 7 x) illud trigonum e materie intercellulari constare docet. Fructus in ramulis laterales, sessiles, rarius terminales, innovatione sub iisdem prodeunte. Involucrum perianthium ad medium cingens; folia involucralia magna, amplectentia, biloba, margine ventrali carinato-alata, quia lobulus ventralis longius cum lobo dorsali acuto coalescit; apex lobuli ventralis obtusus et subrotundus; amphigastrium oblongum apice lunulato-emarginatum vel ad quartam partem bilobum, lobis ovato-lanceolatis, integerrimum. Perianthium $\frac{1}{4}$ lin. longum, obovatum, ad apicem pentagonum, dorso uni-, ventre bicarinatum, angulis ad apicem dentibus vel tuberculis 2—3 prominulis obsolete dentatis; jam in perianthio juvenili hae protuberantiae videntur ad speciem majores, quia reliqua pars perianthii minus exculta est. Semina prismatico-oblonga, angulosa, flava, granulata. Capsula e duobus stratis cellularum constat, quorum exterius celiulas tabulatas parietibus undulatim incrassatas monstrat.

Lejeunia Leiboldiana, quae ejusdem fere staturae est, foliorum acumine et lobulo et amphigastriorum forma differt; *Lejeunia patentissima* (Linnaea t. 25. p. 355) foliis minus acuminatis recedit; *Lejeunia Cinchonae* perianthio alato ciliato-cristato diversa est.

20. Lejeunia tenuistipula *Lindbg. et Gottsche.*

L. monoeca, caule repente inaequaliter pinnato, ramis confertis, foliis arcte imbricatis oblique ovatis acutis crenulato-denticulatis apiceque deflexis, basi ventrali sinuato-complicatis, lobulo ovato involuto anguloque parum prominulo in apicem truncatum transeunte, amphigastriis parvis approximatis subrotundis ad medium bifidis, laciniis acutis subinflexis, fructu ad basin ramorum sessili, perianthio obovato-pentagono, carinis et margine subcrenulatis, foliis involucralibus majoribus ceteroquin conformibus aeque ac lobulo et amphigastrio ovali subserrulatis. Gottsche Icon. Hep. inedit.

Synops. Hepat. p. 757. n. 100 b.

Liebmann fandt denne Plante i de fugtige skyggefulde Bjergskove ved San Pedro Tepinapa (2000') i Districtet Chinantla i Departementet Oajaca med Perianthier og Antherer i Juni Maaned. (Hb. Liebmann. n. 315 ex parte.)

Caules caespitose repentes, 3—4 lineas longi, pinnatim ramosi, ramis confertis inaequalibus. Folia arcte imbricata, oblique ovata, acuta, devexa apiceque reflexa, ut a dorso visa semiteres appareat plantula et foliorum denticulatio minus animadvertatur; margo dorsalis totus cellularum singularum prominentia crenulato-serrulatus, ventralis ab apice oblique decurrens laevior vel subrepandus, basi sinuato-complicatus; lobulus majusculus inflatus

subquadratus apice oblique truncato lunulatove in marginem transiens. Textura tenera, subhyalina; folii discus e cellulis inaequalibus 5-, 6-, 7- et 8-gonis componitur; in foliis coctis et tinctis cellulae roseae margine hyalino — membranâ primariâ — cinguntur et in angulis internis incrassationem saturatiore colore notatam punctiformem monstrant, dum sacculus primordialis in discum coagulatus est. Amphigastria foliis quadruplo minora, approximata, caule duplo latiora, subrotunda, ad tertiam partem vel ad medium bifida laciniis subinflexis, appressa, ut apices aegrius discernantur. Fructus versus basin ramorum sessiles. Involucrum perianthium ad medium longitudinis circumdans; folia crenulato-serrulata, apice obtuse lanceolata, lobulus planus, apice libero acutus denticulatusque; amphigastrium involucrale oblongum, bifidum, apice solo subserrulatum. Perianthium $\frac{1}{4}$ lin. longitudine vix excedens, obovatum, sectione transversa pentagonum, dorso uni-, ventre bicarinatum, margine carinisque subcrenulatis. Spica mascula ex ipso caule vel e ramulis proveniens, lateralis, ramulum sistit e 6—8 paribus perigonialium foliorum compositum, basi plerumque amphigastrio normali rameo et subsequente ovato-lanceolato integro (nec fisso) minore vestitum (amphigastriis reliquis inter folia perigonialia obsoletis). Folia perigonialia superiora bina antheridia in quove sinu fovebant.

Proxima est *Lejeunia crenata,* sed nostra omnibus partibus multo minor et perianthii angulis non in alas liberas excurrentibus differt; a *Lejeunia lobulata* statura minore et foliis crenulato-dentatis diversa.

21. Lejeunia undulata *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule repente elongato subsimplici, foliis contiguis oblique ovatis devexis saepe subundulatis, apice inflexis acuminatis apiculatisve integerrimis et ad apicem repandis basi subtus sinuato-complicatis lobulo inflato, amphigastriis magnis approximatis cordatis ad tertiam partem bifidis, laciniis obtusis integerrimis angulatove repandis, fructu . . .

Synops. Hep. 768. n. 219. — Lejeunia Delessertii Synops. Hep. p. 757. n. 91. Confer. Lejeunia cuspidata Synops. Hep. p. 351. n. 96.

Liebmann fandt denne Plante tæt sammenvoxen med *Lejeunia cerina* i Departementet Vera Cruz i Misantlas Kystskove i Marts (Hb. Liebm. n. 463 ex parte) og paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) uden Frugt.

Caulis $1\frac{1}{2}$ pollic. longus, repens, angustus, pauciramosus, ramis elongatis ramulis brevioribus pinnatim instructis. Folia contigua vel subimbricata, oblique ovata, subundulata, dorsali margine basi rotundata, ventrali basi decurrente sinuato-complicata, ad apicem subrepanda ceterum integerrima, deflexa, apice plerumque in acumen longius producto inflexo, nonnumquam apiculata, rarissime obtusiuscula magisque plana; lobulus parvus

inflatus subtruncatus. Color fusco-hyalinus, retis maculae subaequales, marginales minores. Folia praeparata discum folii roseo-violaceum albo-reticulatum ostendunt, in quo reti candido lineae subtilissimae cellularum limites veros depingunt. Illud rete candidum e membrana primaria cellularum adjacentium componitur; maculae roseo-violaceae sistunt membranam secundariam cum utriculo cellulae primordiali et levi ictu tamquam nucleus ejici possunt. Incrassatio angularis nulla. In illis locis, ubi lineae subtilissimae decussantur, id est, in angulis, ubi cellulae 3 vel 4 conjunguntur, trigona minutissima vel puncta tantum hyalina emicant secundum microscopii elevationem vel depressionem. In foliis praeparatis praeterea multae disci cellulae decolores huc et illuc dispersae apparent morbosae, fungi cujusdam semina nidulantia foventes. Amphigastria approximata, vix duplo minora, appressa, pleraque cordata, nonnulla transversalia, alia subrotunda, ad tertiam partem bifida, laciniae latiusculae erectae obtusae, margine integerrimae vel repando-angulatae. Fructus deest.

Proxima *Lejeuniae involutae*, sed amphigastriis constanter majoribus ab ea diversa; simillima autem est *Lejeuniae cuspidatae* et forsan eadem, quamquam in diagnosi in Synopsi Hepaticarum nostra p. 351 data »amphigastria laciniis acutiusculis» repugnare videntur. Tamen iterata examinatione amphigastria utriusque plantae forma conveniunt, lobi in utraque obtusi et rotundati sunt, ita ut apex lobuli incisura plus minusve hiante formetur. In *Lejeunia cuspidata* involucrum dentatum tantummodo notum est; in *Lejeunia undulata* fructificationem nondum inveni.

Obs. Locus, quem planta nostra in Synopsi Hepaticarum tenet inter Ceratanthaceas, nullo charactere diagnostico stabilitur.

22. Lejeunia cordistipula *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule repente subsimplici, foliis subimbricatis contiguisve subhorizontalibus oblique ovato-acutis longiusque apiculatis planiusculis subintegerrimis, basi sinuato-complicatis lobulo parvo inflato vel obsoleto, amphigastriis distantibus duplo triplove minoribus cordatis ad medium bifidis laciniis acuminatis, fructu laterali in caule vel in ramis sessili, foliis involucralibus minoribus subconformibus bilobis lobulo lanceolato, amphigastrio oblongo, perianthio . . . Gottsche Icon. Hep. inedit.

Synops. Hepat. p. 758. n. 104. c.

α, latior, foliis subimbricatis paullo longioribus ovato-lanceolatis.

β, laxior, foliis contiguis paullo minoribus saepe longius apiculatis.

β minor.*

Liebmann samlede denne Plante paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′), ved

Huitamalco (2500′) og ved Jicaltepec ved Rio Nautla. Varieteten β fandtes rigeligt paa Plantagen Hacienda de Jovo (1800—2000′) i Nærheden af Sta Maria Tlapacoyo i Departementet Vera Cruz, og β* sammesteds paa et Blad af en Melastoma-Art. (Hb. Liebm. n. 1, 127, 410, 457, 540.)

Caules ad ramos arborum, ad folia, vel ad terram inter muscos repentes $\frac{1}{2}$—2 pollices longi, angusti, cum foliis semilineam latitudine vix excedentes, strictiusculi, plerumque simplices, ex apice innovantes vel ramulo brevi instructi. Folia approximata (β) in planta adulta saepe basi brevi spatio imbricata vel subimbricata (α), semiverticalia, paullo oblique ovata, elliptico-lanceolata vel longius apiculata, plana, rarius apice aliquantum ventrem versus reflexa, ante apicem nonnumquam repando-angulata, margine ventrali basi paullo decurrente sinuato-complicata; lobulus involutus, in superioribus foliis haud raro obsoletus. Folia praeparata cellularum membranam primariam tenuiorem ostendunt, secundariam violaceam margine hyalino circumdantem, et limites cellularum elegantissime definitos; angulorum incrassatio nulla vel punctiformis. Amphigastria approximata, foliis duplo vel triplo minora, e basi cordata ovata, basi utrinque dilatata, rotundata ad apicem multo angustiora, margine integerrima, usque ad medium bifida sinu angusto, laciniis lanceolatis acutis conniventibus vel erectis. Forma minor (n. 410) folia habet minora subdistantia, lobulo saepius carentia et amphigastria minora. Fructus lateralis in ramo principali vel in ramulis sessilis. Folia involucralia biloba, minora, lobo utroque lanceolato, amphigastrium oblongum ad $\frac{1}{5}$ partem fere bifidum, lobis lanceolatis.

Proxima est *Lejeuniae Caripensi*, sed foliorum forma paullo longiore diversa est; longius distat a *Lejeunia acuminata*, a qua differt foliis longius apiculatis et amphigastriis majoribus basi cordatis.

23. Lejeunia flaccida *Lindbg. et Gottsche.*

L. monoeca, caule repente caespitoso ramuloso, foliis imbricatis semiverticalibus ovato-cordatis flaccidis caulem subcingentibus acutis vel breviter apiculatis subintegerrimis margine ventrali basi non complicatis vel in plicam minutam complicatis, amphigastriis subdistantibus ovato-cordatis ad tertiam partem bifidis, fructu laterali sessili, perianthio obovato prismatico pentagono, angulis rotundatis, dorso uni-, ventre superne bicarinato, foliis involucralibus ovato-acutis angustioribus lobulo minore dentiformi instructis. Gottsche Icon. Hep. inedit.

Synops. Hepat. p. 758. n. 104 d.

Liebmann samlede denne Plante paa Mexicos Østkyst i en Baranka neppe 500 Fod

over Havet ved Ranchoen Cabrestros i Nærheden af Rio Nautla i Departementet Vera Cruz i April med Antheridier og Perianthier. (Hb. Liebm. n. 476.)

Caules 6—12 lineas longi, caespitose repentes, ramulis brevibus parce ramosi. Folia imbricata, semiverticalia vel subhorizontalia, cordato-ovata, flaccida, in statu sicco cauli circumvoluta, madida quoque minus explanata, rarius obtusa, pleraque acuta vel breviter apiculata, integerrima, rarius ad apicem angulata, margine ventrali haud raro inflexa sed basi nonnihil decurrente non complicata vel in plicam minutam inflexa, $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ lin. longa, $\frac{1}{4}$—$\frac{3}{8}$ lin. lata. Textura laxior, cellularum limites crassi et chlorophyllo et trigonis albis variegati; folia praeparata in cellularum angulis et medio pariete incrassationem punctiformem ostendunt, ut parietes a latere visi (exempli gratia in apice folii devexo) variegati appareant. Color luride viridis. Amphigastria remotiuscula, foliis duplo vel triplo minora, cordato-ovata, ad tertiam partem bifida, rima plus minus angusta, lobis acutis erectis vel paullum inflexis. Involucrum perianthium ad medium cingens, apice patulum; folia angustiora acuta apice ventrem versus reflexa, margine ventrali in lobulum oblongum apice dentiformem complicata; amphigastrium ovatum ad quartam partem in lobos acutos fissum. Perianthium obovatum prismaticum, $\frac{3}{8}$ lin. longum, dorso uni-, ventre bicarinatum, angulis rotundatis, in perianthio juvenili margines compressi et carinae altius prominentes, in adulto margines et carinae obtusiores perianthio habitum Omphalanthi dant.

24. Lejeunia assimilis *Lindbg. et Gottsche.*

L. monoeca, caule repente flaccido parce ramoso, foliis imbricatis late ovatis subdeflexis integerrimis acutis, margine ventrali in plicam angustam complicatis vel (superioribus praesertim) toto margine inflexis subundulatis, amphigastriis distantibus quadruplo minoribus rotundo-ovatis ad medium bifidis laciniis rectis acutis, fructu laterali sessili vel ad speciem in dichotomia ramulo novello sub eo proveniente, perianthio obovato-prismatico pentagono angulis rotundis, ad apicem dorso uni-, ventre bicarinato, foliis involucralibus angustioribus acutis lobulo subovato plano. Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Synops. Hepat. p. 739. n. 105 b.

Liebmann samlede denne Plante paa Træbark iblandt andre Lejeunier under en Collema-Art paa Plantagen Hacienda de Jovo (1800—2000′) i Departementet Vera Cruz i April med fuldkommen Frugt og Antherer (Hb. Liebmann. n. 429 c. ex parte).

Caules ad arborum corticem repentes, fere pollicares, parce subpinnatim ramosi, ramulis brevibus, nonnullis paullo longioribus semilineam ad 2 lineas longis. Folia imbricata, semiverticalia, late ovata, convexiuscula, subdeflexa, integerrima, pleraque acuta, non-

nulla obtusa, $\frac{3}{8}$ lin. longa, basi $\frac{1}{4}$ lin. lata, rarius toto margine ventrali inflexa, subundulata, plerumque basi solummodo in plicam angustam complicata vel etiam margine solo paullum incrassata, lobulo obsoleto. Textura laxior, maculae retis majusculae, parietibus crassiusculis; folia praeparata rete album — membranâ primariâ constitutum — distincte cellularum limites lineâ mediâ percurrente manifestans, et areolas roseo-violaceas ostendunt, quae cellularum cava membranâ secundariâ, in angulis et in medio pariete elegantissime incrassatâ, inclusa sistunt. Cellularum parietes incrassationem interruptam, punctiformem majorem, in cellulis vicinis contiguam et aequalem habent, unde praesertim a latere visi (exempli gratia in dorso folii deflexi) moniliformem adspectum praebent. Amphigastria distantia vel approximata, foliis multo minora, rotunda vel ovata, rarius subcordata, ad tertiam partem vel ad medium bifida laciniis rectis acutis. Folia ramulorum et amphigastria minora, angustiora, patula. Fructus laterales sessiles; perianthium junius prismaticum marginibus et carinis angulo rotundis compressiusculum ore initio emarginatum tubuloque mucronatum; adultum post capsulae egressum basi angustatum et carinis magis obsoletis piriforme. Seta brevis. Capsula magna, oviformis, ultra medium fissa.

Perigonia brevia formâ pyramidali, ad latera caulis, plerumque e 3 paribus decrescentibus constantia, quorum par infimum folia maxima, secundum par minora et summum par minutissima ostendit, ut forma totius rami masculi obtuse triquetra sit. In singulis foliis perigonialibus bina vel terna antheridia inveniuntur.

Maxime affinis *Lejeuniae Caracensi,* differt vero colore haud laete viridi sed fuscescente, amphigastriis majoribus, perianthio breviore et involucro integerrimo, quod in *Lejeunia Caracensi* foliis subserratis praeditum invenio. *Lejeunia Neumanniana* distinguitur colore, textura, amphigastriorum et involucri forma; *Lejeunia conformis* foliis angustioribus longius cuspidatis hyalinis diversa est.

25. Lejeunia lanceolata *Gottsche.*

L. caule ramoso repente, foliis contiguis vel remotiusculis oblongo-lanceolatis subdecurvis integerrimis basi sinuato complicatis, lobulo magno rotundo ventricoso subunidentato, interdum nullo, amphigastriis distantibus minutis obovato-rotundis usque ad medium bifidis, laciniis acutis subconniventibus, fructu laterali sessili, foliis involucralibus magnis integerrimis, amphigastrio cordato margine eroso alteri folio involucrali coalito, perianthio...

Synops. Hepat. p. 353. n. 102.

β, forma minor.

Fred. Müller samlede denne Art paa Barken af et Træ i Districtet Orizaba (n. 2249 og 2334) uden Frugt.

26. Lejeunia Leiboldiana *Gottsche.*

L. caule repente irregulariter ramoso, foliis subimbricatis ovato-lanceolatis subfalcatis integerrimis apice decurvis, margine dorsali subrepando, ventrali a medio inflexo basi in lobulum apice exciso-unidentatum complicato (vel ad speciem transeuntem, si magis convolvitur), amphigastriis remotis obcuneatis ad medium bifidis sinu obtuso rotundo, laciniis divaricatis, fructu laterali, involucro integerrimo, perianthio quinquangulari obovato, angulorum carina repanda. Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Leibold har taget denne Plante voxende paa en Frullania, sandsynligviis paa Plantagen Zacuapan. Jeg forefandt kun et eneste Exemplar.

Caulis fere trilinearis, irregulariter ramosus. Folia fere $\frac{1}{5}$ lin. longa, versus basin cum lobulo explicato $\frac{2}{15}$ lin. lata, margo ventralis inflexus fere $\frac{1}{10}$ lin. (cum lobulo) metitur. Dens angularis lobuli saepe non apparet, si lobuli margo liber magis versus folii cavitatem involvitur, unde lobulus in marginem ventralem limbo angusto transire videtur. Amphigastria $\frac{1}{15}$—$\frac{1}{12}$ lin. longa, laciniis apice fere $\frac{1}{10}$ lin. divergentibus. Perianthium adultum $\frac{1}{3}$ lin. longum, $\frac{1}{6}$ lin. latum, obovato-prismaticum, quinquangulatum, apice truncatum tubulo sublongiore mucronatum; angulorum carinae apicem versus repandae, interdum prominentiam dentiformem ostendentes. Folia involucralia fere dimidiam perianthii longitudinem attingentia, integerrima, subconformia, lobulus planiusculus quadratus apice repando-truncatus; amphigastrium involucrale ovale, integerrimum laciniis lanceolatis rectiusculis (sinu angusto medium folii haud attingente).

A *Lejeunia lanceolata* foliorum, lobuli et amphigastriorum forma distinguitur; fere iisdem notis a *Lejeunia Neesii* diversa est; a *Lejeunia hamatifolia β falcifolia* longius distat.

27. Lejeunia flavicans *Gottsche.*

L. caule elongato procumbente flaccido parce ramoso, foliis contiguis ovato-acuminatis subrepando-integerrimis apice deflexo incurvatove, basi in lobulum parvum ovatum apice excisum complicatis, amphigastriis remotis cordato-ovatis ad medium fere bifidis (sinu plerumque acuto) laciniis lanceolatis subconniventibus, fructu . . . Gottsche Hepat. Icon. inedit.

Frederik Müller fandt denne Plante i Districtet Orizaba ved Rio blanco og i Sierra de San Cristobal i Januar uden Frugt.

Caules bipollicares et ultra, flaccidi, pauciramei, caespites flavescentes basi magis fuscescentes formant. Folia ovato-acuta in apicem longiorem protracta, $\frac{1}{3}$—$\frac{2}{5}$ lin. longa, versus basin $\frac{1}{3}$ lin. lata, plerumque in lobulum, $\frac{1}{3\,0}$ lin. longum, complicantur. Amphigastria $\frac{1}{6}$ lin. longa et parte latissima fere aeque lata sunt. Foliorum cellulae incrassationem punctiformem angularem et lateralem mediam ostendunt.

A *Lejeunia Osculatiana De Notaris* proximà differt foliis brevioribus latioribusque, lobulo et amphigastriis minoribus, quorum laciniae breviores et latiores sunt.

28. Lejeunia cerina *L. et Lindbg.*

L. caule procumbente flexuoso subramoso, foliis imbricatis semiverticalibus dimidiato-cordato-orbiculatove-ovatis acuminatis apiculatisve basi decurrenti-complicatis lobulo minuto inflato truncato, amphigastriis folia subaequantibus contiguis reniformi-peltatis anguste bifidis laciniis acutiusculis rectis, fructu laterali subsessili, perianthio oblongo obovatove compressiusculo quinquangulari dorso uni-, ventre bicarinato, involucri foliis integerrimis.

Synops. Hepat. p. 391 et 768. n. 202.

Liebmann fandt denne Plante i Departementet Vera Cruz paa forskjellige Steder, ved Zacuapan (2500—3000′) i November 1841 (n. 537, 539 b), i Nærheden af Santa Maria Tlapacoyo paa Hacienda de Jovo (1800—2000′) i April 1841 (n. 515, 517 b), og i Kystskovene ved Misantla i Marts 1841 (n. 463). Frederik Müller fra Bern fandt denne Art uden Frugt i Nærheden af Vulkanen Orizaba i Januar 1854 ved Rio blanco.

Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta egregiam praebent imaginem, quia in omnibus cellulis maculam crenulatam violaceam hyalino-marginatam ostendunt, in cujus medio grumuli sacculi primordialis soluti haerent. Levi ictu contra laminas vitreas cellulae dirumpuntur et nucleus totus violaceus ejicitur, qui membranam secundariam cum incrassationibus conicis prominentibus interdum non minus 15 sistit; fortius igitur in hac planta cellularum membrana primaria inter se cohaeret, nec trigona hyalina interstitialia conspiciuntur. Cellulae marginales minores sub lentibus fortioribus rotundo-prominentes, aeque atque omnes cellulae disci in margine folii complicato.

29. Lejeunia concava *Lindbg. et Gottsche.*

L. monoeca, caule repente vage ramoso, foliis laxe imbricatis verticalibus ovatis obtusis concavis integerrimis (ramulorum pluribus heteromallis), margine ventrali sinuato-complicatis lobulo magno subquadrato medio plica depresso basi inflato apice plano et

rotundato, si angulus inflectitur, vel angulo explicato levi incisura in folium transeunte, amphigastriis remotis ovato-rotundis ad tertiam fere partem bifidis, sinu latiusculo, laciniis erectis acutis, perianthiis lateralibus obovato-pentagonis, dorso obtuse uni-, ventre acute bicarinato, margine compresso, foliis involucralibus minoribus subconformibus. Gottsche Icon. Hep. inedit.

Synops. Hep. p. 759. n. 123 b.

Fandtes i de dybe Urskove, som bedække Siderne af Cerro de Sempoaltepec, i Juni med moden Frugt og uddannede Antherer. (Hb. Liebmann. sub n. 170.)

Caulis 6—8 lineas longus, repens, sub amphigastriis toris radicellarum palmatifidarum vestitus, flexuosus, irregulariter ramosus. Folia verticalia, concava, ovata, obtusa, integerrima a caule aliquantum patenti-divergentia, ramulorum plerumque paullo longiora adscendentia, heteromalla, margine ventrali sinuato-complicata; lobulus magnus quadratus medio sulco longitudinali depressus anguloque inflexus, ut basi inflatus appareat et apice plano rotundato in folium transeat, sed si angulus explicatus est, forma vera lobuli apparet et apex lobuli aut obliquus est aut leviorem excisuram mentitur secundum plicam longitudinalem lobuli plus minusve depressam. Ramulorum folia superiora nonnulla toto fere margine inflexa, orbiculata, rarius ad apicem paullo angustiora. Textura laxior, in foliis coctis et tinctis cellulae reti albido, linea tenuissima percurso, ad speciem cinguntur; apparet enim membrana primaria hyalina limitesque cellularum; intra membranam primariam apparet nucleus roseo-violaceus, angulis et mediis parietibus puncto obscurius violaceo eleganter variegatus, qui nucleus levi ictu e cellula dirupta, nunc e sola membrana primaria consistente, ejici potest. Nucleus, margine plerumque punctis 12 eleganter depictus, sistit membranam cellulae secundariam cum eo, quod continet. Amphigastria quadruplo minora, distantia, ovato-rotunda, patula, sinu latiore ad $\frac{1}{3}$ fere bifida, laciniae erectae acutae. Fructus lateralis sessilis. Folia involucralia minora, subconformia, margine ventrali inflexo, lobulo plano; amphigastrium involucrale ovatum bifidum. Perianthium involucrum superans obovato-pentagonum, margine compressum, dorso uni-, ventre acute bicarinatum in fructu juniore. Pedunculus brevis, exsiccatus nodulosus. Capsula ovata, in valvulas quatuor ovales hyalinas infra medium fissa.

Rami masculi parvi, perigonio pyramidali brevi coronati, amphigastriis praeter basales obsoletis. Spica mascula e 4—5 paribus foliorum componitur; folia perigonialia subaequali-biloba, scaphoidea, in gremio plerumque bina (vel terna) antheridia fovent, quorum extimum antheridium pedicello longo, tres antheridii diametros fere aequante, insidet.

Maxime affinis *Lejeuniae Wallichianae*, differt foliis minus longe complicatis, amphigastriis longius incisis brevioribus sinuque latiore.

30. Lejeunia contigua *Nees ab Es.*

L. caule repente contexto inordinate pinnatim decomposito, foliis arctissime imbricatis suborbiculatis integerrimis subtus emarginato-subplicatis, amphigastriis foliis paullo minoribus arctissime imbricatis orbiculatis acute bifidis laciniis acutis, fructu laterali sessili, perianthiis obovatis quinquangularibus.

β, *tenerior,* laciniis amphigastriorum conniventibus.

Synops. Hep. p. 362 et 760 n. 126.

Liebmann fandt denne Plante i Skovene omkring Plantagen Hacienda de Mirador i Departementet Vera Cruz i Marts med Perianthier (Hb. Liebmann. n. 75, 94 b, 103, 361). Leibold samlede den sandsynligviis ved Zacuapan.

Folia cocta et tincta discum albo-reticulatum et cellulas plerumque sexangulares roseas ostendunt, in quibus figura subs:ellata obscurius tincta apparet, quae ut etiam nucleus levi ictu ejici potest, quare cellulas roseas membranam primariam sistere patet nucleumque contractum cum eo, quod continet, esse membranam secundariam. In nucleo videas saccum primordialem coagulatum subflavum. In cellulis diruptis et nucleo destitutis faciem internam roseam videas; sed inter vicinas cellulas spatium album lineà cellulae limites definiente percurritur, unde haec pars hyalina certe pro membrana primaria accipienda est. Cur autem facies interna rubet? an illud stratum roseum a membrana primaria omnino alienum est et potius membranae secundariae vindicari debet?

31. Lejeunia opaca *Gottsche.*

L. caule repente elongato inordinate pinnatim decomposito, foliis imbricatis orbiculatis planis integerrimis basi subtus sinuato-complicatis lobulo parvo bidentulo, amphigastriis folia subaequantibus subimbricatis orbiculatis ad medium usque acute bifidis, fructu ad basin ramulorum sessili, involucri foliis conformibus amphigastrio maximo, perianthio obovato quinquangulari, carinis ventralibus alte elevatis.

α*, *intermedia,* forma inter vulgarem et γ, *geniculatam* intermedia.

β, *filiformis,* elongata, angusta, foliis inflexis, amphigastriis minus densis angustioribus.

Synops. Hep. p. 362 et 760 n. 126.

Formen α* samlede Liebmann paa Sartorius's Plantage Hacienda de Mirador (3000′) i Marts (Hb. Liebm. n. 22, 24, 34, 43) og omkring San Antonio de Huatusco (4500′) i Departementet Vera Cruz og i de fugtige skyggefulde Skove omkring San Pedro Tepinapa

(2000—2500′) i Districtet Chinantla i Departementet Oajaca, i Juni 1842 (n. 592). Varieteten ε fandtes paa Hacienda de Mirador og i Nærheden af Colipa (500—800′) i Departementet Vera Cruz i Januar og Marts (n. 118, 138, 272, 311).

Exemplaria Mexicana paullum a forma originali recedunt, pleraque magis ad varietatem γ *geniculatam* appropinquant; folia magis convexa, apice non tam obtuse rotunda, texturà quoque paullum diversa. N. 272 habitu ad *Lejeuniam vermicularem* accedens, fortasse propria species est, sed cum perianthia non invenerim, apud *Lejeuniam opacam* relinquere malo. In n. 24 exemplaria inveniuntur, quae amphigastriis latioribus magis ad *Lejeuniam repentem* Tayl. accedunt.

Folia cocta et tincta elegantissimam sane ostendunt imaginem, qualem raro inter Lejeunias invenias. Membrana cellulae secundaria processu chemico retrahitur a primaria, unde rete album latius inter maculas violaceas conspicitur, in quo linea media cellularum limites veros notat; nucleus violaceus, qui ictu e cellula dirupta ejici potest, longos apices acuminatos habet, qui angulis cellulae respondent. Hoc modo stellae figura egregia in quaque cellula oritur roseo-violacea, cujus medium disco coagulato sacci primordialis obscurius apparet. Similem imaginem praebent foliorum Madothecarum cellulae mediae majores, sed radiorum gracilitate figura nostrae plantae elegantior est et oculis magis placet.

Capsula ultra medium fissum e duobus stratis componitur, alterum exterius cellulas tabulatas quadratas majores versus basin medio in apicem decurrentes, intermedias minores et marginales quadratas secundum legem ostendit, praeparatione violaceas; alterum interius flaccidius est, praeparatione flavescit et cellulas longiores habet; strata fere integra inter se separari possunt.

32. Lejeunia amoena *Gottsche.*

L. caule repente inordinate pinnato, foliis arcte imbricatis subrotundis convexis subinflexis integerrimis basi subtus decurrente-complicatis lobulo parvo subsaccato bidentulo, amphigastriis magnis arcte imbricatis cordato-rotundis margine angulatis convexis acute bifidis laciniis saepe inaequalibus, fructu in basi ramorum laterali sessili, involucro conformi integerrimo, perianthiis elongatis oblongo-obovatis acute pentagonis.

Synops. Hepat. p. 363 et 760. n. 128.

Liebmann fandt denne Art paa Plantagen Hacienda de Jovo (Hb. Liebmann. sub n. 562) uden Frugt.

33. Lejeunia parvistipula *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule repente irregulariter ramoso, ramis elongatis flexuosis, foliis laxe imbricatis ovato-oblongis obtusis integerrimis subtus sinuato-complicatis, lobulo inflato emarginato-unidentato, amphigastriis parvis subdistantibus ovato-rotundis patulis bifidis laciniis erectis sinuque acutis, fructu laterali sessili, perianthio obovato-pentagono, dorso convexo, ad apicem uni-, ventre acute bicarinato, foliis involucralibus majoribus subacutis lobulo oblongo apice libero lanceolato, amphigastrio ovali ad $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{5}$ partem fere bifido.

Synops. Hepat. p. 761. n. 131 b.

Liebmann samlede denne Plante i Skovene omkring Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) i August med Perianthier og ved San Antonio de Huatusco (4500′) i Marts. (Hb. Liebmann. n. 37, 130 b, 345 f, 352 a).

Planta tenera, angusta. Caules inter muscos repentes, lineas 6—12 longi, irregulariter ramosi. Rami elongati, flexuosi, ob folia decidua (lobulis amphigastriisque solis residuis) saepe nudiusculi. Folia fere $\frac{1}{5}$ lin. longa, $\frac{1}{8}$ lin. lata, laxe imbricata vel contigua, subsemiverticalia, ovalia vel oblique ovata apice paullo basin versus deflexa, obtusa, rarius vel subrotunda vel oblonga, integerrima vel obsolete repando-crenulata, flava, nonnihil devexa, margine ventrali sinuato-complicata, lobulo inflato inflexo apice emarginato-unidentato. Textura fere qualis in *Lej. opaca*; folia cocta et tincta discum late albo-reticulatum maculasque roseas sacculum primordialem coagulatum continentes monstrant. Membrana secundaria processu chemico magis contrahitur in nucleum subrotundum roseo-violaceum; igitur membrana primaria hyalina latiore tractu (linea media cellularum limites notante) apparet. Nucleus violaceus levi ictu e cellula dirupta, nunc sola membrana primaria consistente, ejici potest. Amphigastria quadruplo minora, remotiuscula, ovato-rotunda, patula, integerrima, ad medium bifida, laciniis erectis sinuque acutis. Fructus laterales sessiles. Folia involucralia majora, apice subacuta, $\frac{2}{3}$ longitudinis perianthii cingentia, patula, biloba, lobulo minore angusto oblongo adnato, apice libero acuto. Amphigastrium involucrale ovatum, vix ad $\frac{1}{4}$ partem bifidum. Perianthium obovato-pentagonum, dorso convexum, ad apicem plerumque uni-, ventre acute bicarinatum.

Amphigastriis parvis patulis a plerisque affinibus diversa est; foliis longioribus, textura, perianthio longiore a *Lejeunia duriuscula*, foliis non orbiculatis, omnibus evidenter lobulatis denique differt a *Lejeunia phyllobola*, ad quam habitu et foliis saepe deciduis accedit.

34. Lejeunia pallida *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule repente inordinate subpinnato, foliis imbricatis subsemiverticalibus ovalibus integerrimis, basi ventrali complicatis lobulo subventricoso inflexo, amphigastriis imbricatis duplo minoribus rotundis adpressis ad tertiam partem bifidis laciniis suberectis acutis, fructu laterali sessili, foliis involucralibus perianthium subaequantibus inaequaliter bilobis, perianthio late obovato-quinquangulari.

Synops. Hepat. p. 762. n. 138 c.

Liebmann samlede denne Plante i Skove omkring Sta Maria Tlapacoyo (2—3000′) i Departementet Vera Cruz i Januar med Perianthier. (Hb. Liebmann. n. 577).

Caulis ad corticem arborum arcte repens, bilinearis-pollicaris, irregulariter ramosus, subpinnatus, ramis brevibus parvis vel elongatis subfasciculatis, his saepe iterum pinnulis instructis. Folia imbricata, semiverticalia vel subverticalia, ovalia, apice angustato subdeflexa, basi dorsali supra caulem protracta, integerrima, $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ lin. longa, $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{5}$ lin. lata, laxe texta, pallide virescentia fere hyalina; margo ventralis basi in lobulum inflatum complicatus leni curvatura versus apicem angustatum adscendit. Folia cocta et tincta discum albo-reticulatum maculasque violaceo-fuscas exacte angulatas ostendunt, quae levi ictu e cellula dirupta hyalina, nunc e sola membrana primaria consistente, ejici possunt; tamen plerumque in angulis membranae primariae pars parva incrassationis membranae secundariae, quam maculae violaceae sistunt, adhaeret; sunt autem multae cellulae, e quibus nucleus perfecte solutus a membrana primaria omnino integer ejicitur et incrassationem angularem vulgarem et intermediam parietalem ostendit; sed in plerisque cellulis singula puncta incrassata confluunt et intra membranam secundariam limbum repandum violaceum conficiunt. Sacculus primordialis in grumulos numerosos solvitur. In foliis junioribus (praesertim basi versus marginem dorsalem) cellulae elegantissime violaceo-punctatae sunt. Amphigastria imbricata, plana, adpressa, rotunda vel ob basin utrinque paullum dilatatam subcordata, integerrima, foliis duplo minora, bifida, sinu obtusiusculo, laciniis acutis erectis vel subconniventibus; textura eadem atque in foliis. Folia involucralia majora, lobulus planus, angustus, apice solum libero; amphigastrium involucrale rotundum subemarginatum. Perianthium breve, vix involucrum superans, late obovatum, margine compressum, dorso ad apicem uni-, ventre acute bicarinatum.

Differt a *Lejeuniae sordidae* varietate β amphigastriis minoribus, foliis et perianthio brevioribus.

35. Lejeunia deplanata *Nees ab Es.*

L. caule repente pinnatim ramoso, foliis subhorizontalibus oblique ovatis decurvis obtusis integerrimis basi subtus cucullato-complicatis lobulo inflato truncato, amphigastriis folio quadruplo minoribus distantibus orbiculatis integerrimis acute ad medium bifidis laciniis rotundatis subconniventibus, perianthio obovato tetraptero, carina dorsali obtusa vel obsoleta.

Synops. Hepat. p. 368. n. 142.

β, *Mexicana*, amphigastriorum laciniis paullo acutioribus.

Liebmann samlede denne Plante paa Barken af Træerne paa Sartorius's Plantage Hacienda de Mirador (3000′) i Marts med Blomst. (Hb. Liebmann. n. 27. ex parte).

36. Lejeunia Huitamalcensis *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule repente intricato subpinnatim ramoso, foliis subimbricatis oblique ovato-oblongis ovatisve, margine dorsali arcuatis, ventrali rectiusculis basi sinuato-complicatis, lobulo inflato vel nullo, amphigastriis minutis orbiculato-ovatis ad medium bifidis laciniis subacutis, fructu laterali sessili, foliis involucralibus majoribus bilobis, lobulo ventrali magno apice libero obtuso, perianthio . . . Gottsche Icon. Hep. inedit.

Synops. Hep. p. 762. n. 142 b.

Fandtes paa Barken af et Træ ved Huitamalco (2500—3000′) i Districtet Puebla i Mai i Blomstringens Begyndelse. (Hb. Liebmann. n. 458 b).

Caulis 3—4 lineas longus, ad arborum corticem repens. Folia media imbricata, inferiora et suprema approximata vel remota, semiverticalia, margine dorsali arcuata, ventrali paullum rotunda et sinuata, si lobulus adest, vel rectiuscula, si lobulus deest. Lobulus parvus, ovatus, inflatus, apice oblique lunulato anguloque libero prominente; saepe lobulus nullus et margo ventralis basi tantum paullum incrassatus. Amphigastria minuta, caulis latitudinem paullo excedentia, nonnumquam obsoleta. Folia involucralia erecta, in caule principali, paullo majora, apice paullo acutiora quam caulina; lobus oblongus, apice obtusus. Folia praeparata discum albo-reticulatum et maculas violaceas ostendunt, interdum cum incrassatione punctiformi angulari obscurius violacea, praesertim in foliis superioribus. Spica mascula parva pyramidalis, e 3 paribus foliorum composita, in apice rami sita; antheridia jam evanuerunt. Perianthium non visum.

Lejeuniae deplanatae affinis, sed differt foliorum forma eorumque margine ventrali ante lobulum sinuato, lobulo saepe nullo amphigastriisque minoribus.

37. Lejeunia phyllobola *Nees ab Es.*

L. caespitosa, caule repente stellatim irregulariterque ramoso, ramis patentibus (ob folia decidua) nudis, foliis orbiculatis subsemiverticalibus imbricatis integerrimis subtus complicatis, lobulo ventricoso emarginato saepe unidentato, amphigastriis subdistantibus ovato-orbiculatis bifidis laciniis acuminatis sinuque obtusis, perianthio breviter piriformi ore pentagono angulis lateralibus inferioribusque acutis, dorsali obtuso.

Synops. Hep. p. 369. n. 146.

?var. *γ. major*, foliis amphigastriisque paullo majoribus.
Gottsche Icon. Hep. inedit.

Liebmann samlede denne Art paa Barken af et Træ paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) i Marts uden Frugt.

38. Lejeunia spiniloba *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule repente parce ramoso, foliis subimbricatis ovatis obtusis integerrimis basi in lobulum complicatis longum linearem cauli approximatum, amphigastriis oblongo-ovalibus ad medium bifidis, laciniis angustis lanceolatis erectis, fructu laterali, perianthio brevi fere immerso oblongo-prismatico, dorso medio elevato, ventre bicarinato, foliis involucralibus conformibus. Gottsche Icon. Hep. inedit.

Synops. Hep. p. 770. n. 236 b.

Liebmann fandt denne Plante i Nærheden af Colipa (500—800′) i Departementet Vera Cruz i Marts med Antheridier og Perianthier. (Hb. Liebmann. n. 143 ♂ et ♀).

Caules caespitose repentes, virides, 6—8 lin. longi, cum foliis humectis $\frac{5}{6}$ lin. lati, ramulis nonnullis instructi. Folia laxius imbricata, semiverticalia, paullum oblique disticha, breviovata, $\frac{1}{2}$ lin. longa, $\frac{1}{5}$ lin. lata, apice rotundata, convexiuscula, integerrima, nonnulla apice aliquantum deflexa, basi ventrali angusto spatio in lobulum sublinearem $\frac{1}{5}$ lin. longum, $\frac{1}{15}$—$\frac{1}{10}$ lin. latum apicem versus angustatum complicata; lobulus in apice ramorum interdum subulatus, cauli approximatus, nonnumquam, sed rarius apice paullum incurvatus. Amphigastria contigua $\frac{1}{4}$ lin. longa, $\frac{2}{15}$ lin. lata, ovalia, apice ad medium fere ($\frac{1}{10}$ lin.) bifida, sinu plerumque acuto, laciniis lanceolatis erectis. Retis maculae majusculae, lobuli foliorum e seriebus cellularum 3—5 compositi. Inflorescentia mascula in ramulo proprio, monoeca, e paucis perigoniis inflatis, antheridia bina pedicellata in axilla foventibus, composita. Perianthium fere immersum, $\frac{1}{3}$ lin. longum, apice fere $\frac{1}{6}$ lin. latum, dorso versus apicem carinam paullum elevatam, ventre carinas duas ostendens; folia involucralia caulinis con-

formia, sed minora, $\frac{3}{10}$ lin. longa, $\frac{1}{6}$ lin. lata, in lobulum $\frac{1}{4}$ lin. longum, $\frac{1}{15}$ lin. latum complicata.

Lobuli formâ, quae nonnullarum Madothecarum speciem aemulatur, a reliquis Lejeuniis etiam sterilis facile distinguitur; hac parte tamen similis est *Lejeuniae oxylobae* varietati β, *minori*, quae formam intermediam inter utramque speciem sistit.

39. Lejeunia oxyloba *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule repente inordinate ramoso, foliis imbricatis ovatis integerrimis basi in lobulum oblongo-quadratum angulo externo in dentem subincurvum productum complicatis, amphigastriis distantibus ovatis ad medium bifidis, laciniis lanceolatis obtusiusculis, fructu laterali, foliis involucralibus bilobis majoribus, lobulo oblongo-lanceolato, amphigastrio conformi majore. Gottsche Icon. Hep. inedit.

?β. *minor*, lobulo minore lanceolato-subuliformi, perianthio (juniore) compresso piriformi dorso et ventre obtuse unicarinato.

Synops. Hepat. p. 770. n. 236 c.

Liebmann fandt Hovedformen paa Vulkanen Orizaba i en Høide af 10,000 Fod i September. Var. β fandtes blandt Hepaticae fra Iicaltepec.

Caules semipollicares et ultra, cum foliis humectis $\frac{5}{6}$ lin. lati. Folia viridia, breviovata, $\frac{2}{5}$—$\frac{1}{2}$ lin. longa, $\frac{1}{3}$—$\frac{2}{5}$ lin. lata, basi in lobulum (formâ fere *Radulae complanatae*) oblongo-quadratum, $\frac{1}{6}$ lin. longum, $\frac{2}{15}$ lin. latum, angulo externo in dentem lanceolatum obtusiusculum incurviusculum complicata. Amphigastria ovata, ad medium bifida, laciniis lanceolatis plerumque divergentibus, $\frac{1}{5}$ lin. longa, $\frac{1}{6}$ lin. lata. Florem femineum tantum vidimus. Folia involucralia $\frac{2}{5}$ lin. longa, cum lobulo explanato fere $\frac{1}{3}$ lin. lata; amphigastrium involucrale $\frac{1}{3}$ lin. longum, $\frac{1}{5}$ lin. latum.

Varietas β forma ambigua est; quae primum in Hepaticis Brasiliensibus e Rio Janeiro Hb. eissneri, cum perianthio juniore, dein in caespite Hepaticarum in Cuba insula apud Bejucal a beato Liebmanno Aprili collecta, denique inter Hepaticas apud Iicaltepec a Liebmanno collectas visa est. Folia angustiora, $\frac{1}{3}$ lin. longa, $\frac{1}{5}$ lin. lata, lobulus fere $\frac{1}{15}$ lin. longus, dens externus $\frac{1}{10}$ lin. longus; amphigastria ovata, $\frac{2}{15}$ lin. longa, $\frac{1}{10}$ lin. lata. Planta monoeca in apice stirpis principalis inflorescentiam masculam subglobosam, e 6 paribus foliorum perigonialium, unum antheridium in axilla foventium, compositam ostendebat, dum in ramulo laterali (latitudine 8 parium foliorum interjecta) basin versus flos femineus observabatur. Potius hanc formam ad speciem praecedentem adjungeremus, nisi amphigastriorum forma magis ovata contraria esset.

40. Lejeunia adnata *Kunze.*

L. caule repente subpinnatim ramoso, foliis arcte imbricatis oblongo-rotundis integerrimis margine ventrali rectis basi subtus complicatis, lobulo inflato truncato subunidentato, amphigastriis minutis adpressis cordato-ovatis bifidis, lobis divergentibus obtusiusculis, fructu . . .

Synops. Hepat. p. 370. n. 147.

Var. *β. Mexicana*, foliis et amphigastriis paullo majoribus.
Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Fandtes paa Barken af et Træ paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′), voxende sammen med *Lejeunia phyllobola*, uden Frugt.

41. Lejeunia seriata *Lindbg. et Gottsche.*

L. monoeca, caule repente parce ramoso, foliis imbricatis oblongis ovalibus apice rotundatis integerrimis, margine ventrali subrectis basi non decurrente complicatis, lobulo parvo cucullato in folium transeunte, amphigastriis distantibus parvis rotundis ad medium acute bifidis, lobis erectis acutis, fructibus lateralibus sessilibus secundum caulis longitudinem seriatis, foliorum involucralium minorum lobulo angusto plano apice lanceolato, perianthio obovato prismatico pentagono breviter emergente marginibusque compresso. Gottsche Icon. Hep. inedit.

Synops. Hep. p. 762. n. 147 c.

Liebmann samlede denne Plante i Skovene omkring Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) i Marts med moden Frugt og udstøvede Antherer. (Hb. Liebm. n. 236 ex parte).

Caulis 4-linearis-semipollicaris, toris radicellarum suctoriis sub amphigastriis ad folia arcte repens, parce ramosus. Folia imbricata, distiche patentia, ovalia, margine ventrali rectiuscula, basi complicata, lobulo parvo inflato in folium transeunte, $\frac{1}{4}$ lin. longa, medio $\frac{1}{6}$ lin. lata; retis maculae plerumque sexangulares, mediae majores, marginales minores; cellulae rarissime angulis vel etiam medio pariete paullum incrassatae. Amphigastria minuta, distantia, subrotunda, ad medium acute bifida, laciniis latis erectis acutis. Fructus frequentes laterales, in ramis ramulisque altero vel utroque latere seriatim dispositi. Folia involucralia foliis multo minora, paullo angustiora, adpressa, lobulo oblongo plano apice libero lanceolato; amphigastrium involucrale oblongum reliquis subconforme. Perianthium $\frac{1}{4}$ lin. longum, obovato-prismaticum, involucrum haud multum superans, margine compressum, dorso uni-, ventre bicarinatum. Capsula ad medium fere quadrivalvis ex unico strato

constare videtur. Capsula ante dehiscentiam cocta cum liquore kali caustici et zinco bijodato tincta egregiam praebet imaginem, dignam, quam fusius describamus. Si enim basi abscissa inter vitra explanatur, apicem capsulae adhuc cohaerentem signo crucis elegantissime depictum videas, quod e cellulis marginalibus oblongo-quadratis quatuor valvularum adhuc conjunctis componitur; cellulae apicem versus aequaliter decrescunt, sed basin versus 3—4 tantum cellulae minores inveniuntur ante punctum vulgare concretionis. In media valvula 4 cellulae oblongae sexangulares maximae observantur recta fere linea descendentes; spatium inter cellulas marginales et medias cellulis magnitudine (et praesertim latitudine) crescentibus et obliquo tractu dispositis expletur. His cellulis majoribus valvula fere dimidio in partem superiorem et inferiorem divisa est; pars superior cellulis majoribus medio in processum quasi extenditur, quem pars inferior (cellulis minoribus et utrinque diagonaliter dispositis exacte notata) ad speciem excisurâ suâ excipit. Hac cellularum dispositione valvulae ellipticae apice basique acutae apparent; apices conjunguntur in capsulae apicem ooideum subattenuatum; sed basi quasi cuneus novus cellularum inter valvulas interponitur, unde tractus cellularum in dimidio inferiore valvulae anfractuosus apparet. Accedit, quod in capsula praeparata non solum cellularum directio huc illuc obliquata et magnitudo earum insigniter diversa observatorem capit, sed coloris violacei varietas admirationem adhuc auget.

Semina flava, oblonga, angulosa, sporodermide granulosa ($\frac{100}{1}$) obducta; nucleus interior viridi-flavescens.

Spicae masculae breves triquetrae, 3 fere foliorum perigonalium paribus constitutae, ad caulem principalem inter ramos fructiferos inveniuntur.

Lejeunia adnata, proxima, distinguitur colore, textura, amphigastriorum forma.

42. Lejeunia xanthophylla *Lindbg.*

L. caule irregulariter pinnato repente, foliis imbricatis semi-subverticalibus subrotundis deflexiusculis integerrimis basi subtus plica brevi vel omnino non complicatis, lobulo (si adest) apice vel in folium transeunte vel emarginato-truncato, amphigastriis approximatis foliis triplo minoribus ovato-oblongis margine subangulatis ultra medium bifidis laciniis acuminatis, fructu . . .

Synops. Hepat. p. 370. n. 148.

?var. β. colore praecipue diversa.

Fandtes paa Træbark paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′), voxende sammen med flere Lejeunier (Hb. Liebmann. n. 414 e. p.) uden Frugt.

Cum *Lej. xanthophyllae* exemplaria mihi desint, e notatis beati Lindenbergii hanc schedulam transcripsi.

43. Lejeunia Magnoliae *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule repente subpinnatim ramoso, ramis brevibus, foliis imbricatis distichis ovalibus integerrimis apice rotundatis, basi subtus complicatis lobulo inflato apice lunulato-emarginato subunidentato, amphigastriis distantibus obovato-cuneatis profunde bipartitis sinu latissimo, laciniis lanceolato-subulatis erecto-divergentibus, margine externo repando-angulatis subunidentatisve, fructu . . . Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Synops. Hep. p. 763. n. 148 b.

Liebmann samlede denne Art i Skovene paa Sartorius's Plantage Hacienda de Mirador (3000′) paa Magnolia-Blade i Marts med modne Antherer. (Hb. Liebmann. n. 246).

Caulis semipollicaris, foliis adpressus iisque haustoriis adhaerens, parce ramosus; rami breves. Folia imbricata distiche patentia, inferiora minora, ovalia, obtusissima, integerrima, plana vel modice convexa, apice deflexa, $\frac{1}{4}$ lin. longa, $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{5}$ lin. lata, lobulus brevis, inflatus, apice lunulato-excisus vel angulo inflexo in folium transiens. Textura laxa, areolae magnae, plerumque sexangulares, marginales minores, subtransversae; in foliis praeparatis incrassatio punctiformis angularis et intermedia parietalis cellularum marginem variegatum facit, quod etiam in foliis non praeparatis, sed minus eleganter cellularum parietes triangulis albis variegati indicant. Color albescens. Amphigastria triplo vel quadruplo minora, distantia, obovata, ultra medium bipartita, laciniis lanceolatis vel subulato-lanceolatis, erectis, subdivergentibus vel apice rarius conniventibus, margine externo repando-angulata medioque interdum prominentia fortiore subunidentata. Rami masculini parvi caulis lateri insidentes, spicam parvam pyramidalem triquetram habentes, e duobus paribus foliorum compositam, cum amphigastrio basali; folia perigonialia inflata subaequali-biloba, unicum antheridium maturum continentia. Fructificatio non visa.

A *Lejeunia pacifica* consimili statura paullo majore, foliis paullo longioribus imbricatis et amphigastriis majoribus, a *Lejeunia xanthophylla* et aliis affinibus textura laxiore, foliis pellucidis, amphigastriis profunde partitis et laciniis angustis differt.

44. Lejeunia Melastomatis *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule repente pinnatim ramoso subbipinnatove, foliis imbricatis brevi-ovalibus divergentibus obtusis basi subtus complicatis, lobulo parvo inflato, amphigastriis approximatis majusculis cordato-ovatis adpressis ad medium bifidis sinu angusto, fructu laterali sessili, foliis involucralibus angustioribus in lobulum oblongum apice libero rotundatum complicatis, perianthio vix emergente obovato-piriformi pentagono, dorso uni-, ventre bicarinato. Gottsche Icon. Hep. inedit.

Synops. Hepat. p. 763. n. 148 c.

Fandtes paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) i Departementet Vera Cruz paa Blade af en Melastoma-Art. (Hb. Liebm. n. 77).

Caulis 6—8 lineas longus, pinnatim ramosus vel bipinnatus, ramis brevioribus longioribusve. Folia imbricata, divergentia, breviter ovalia, integerrima, margine ventrali basi in lobulum complicata parvum ventricosum, apice lunulato-emarginatum vel angulo inflexo in folium transeuntem. Color pallide viridis. Textura laxior, areolae plerumque sexangulares, marginales maculae 4—5-angulares minores. Folia praeparata discum albo-reticulatum maculasque violaceas e membrana cellulae secundaria constitutas ostendunt, quae in angulis tantum incrassationem punctiformem colore saturatiore violaceo depictam habent vel latiore tractu repando incrassatae sunt. Amphigastria approximata, duplo vel triplo foliis minora, cordato-ovata et subrotunda, appressa, ad medium anguste bifida, laciniis acutis, rarius obtusiusculis, apice paullum inflexis. Folia involucralia angustiora, lobulo plano oblongo, apice libero rotundo. Perianthium vix emergens, obovato-piriforme, dorso uni-, ventre bicarinatum.

Lejeunia xanthophylla affinis differt foliis brevioribus et amphigastriis minoribus.

45. Lejeunia thymifolia *Nees ab Es.*

L. caule repente subdichotomo subpinnatove, foliis imbricatis ovalibus apicem versus angustatis obtusis integerrimis amoene luteis, subtus convoluto-complicatis, lobulo rotundato extrorsum truncato, amphigastriis magnis imbricatis cordato-ovatis bifidis lobis rectis acutis integerrimis lobulos foliorum omnino tegentibus, fructu terminali et laterali ad basin ramorum, perianthio obovato acute pentagono involucro subimmerso, foliis subinvolucralibus ovato-lanceolatis obtusis lobulo linguaeformi, amphigastrio magno oblongo-cordato ad medium bifido.

Synops. Hep. p. 372. n. 156.

?var. ε, caule subsimplici, foliis nonnullis subobliquis, ramulorum erecto-patulis, textura laxiore.

Liebmann fandt denne Art paa Træbark i Nærheden af Sta Maria Tlapacoyo paa Plantagen Hacienda de Jovo (1800—2000′) i Departementet Vera Cruz i Mai 1841 med ♀ Blomst. (Hb. Liebm. n. 564).

Ex sententia beati Lindenbergii magis huic quam sequenti speciei adnumeranda; ex mea sententia *Lejeunia thymifolia* Synops. Hepat. ita expurganda est, ut exemplaria Javanica et Indica solummodo hoc nomine salutentur; varietatem ?γ in Serra de Estrella a Bey-

richio collectam inter formas *Lejeuniae pulvinatae* removerim et varietatem δ majorem ex insula Madeira inter formas *Lejeuniae flavae* receperim; fortasse tum etiam nostra forma Mexicana (Hb. Liebm. n. 564), si fructificatio perfecta innotuerit, merito ad sequentem speciem numerari poterit.

46. Lejeunia flava *Sw.*

L. caule ramoso repente, foliis subimbricatis oblongo-ovalibus integerrimis apice rotundatis vel subangulatis basi subtus subsinuato-complicatis lobulo convoluto, amphigastriis duplo minoribus ovatis cordatisve ad medium usque acute bifidis laciniis ovato-lanceolatis, fructu laterali ad basin ramorum sessili, foliis involucralibus conformibus paullo minoribus bilobis lobulo quadrato magno, perianthio obovato exserto acute pentagono.

Synops. Hepat. p. 373. n. 157.

β, *laxior*, ramis elongatis foliisque distantioribus. Sterilis.

Fred. Müller fandt denne Art (α) med Perianthier iblandt *Frullania hians* og *Bryopteris flaccida* i Districtet Orizaba; iblandt andre Hepaticae fra den samme Localitet fandt jeg den laxere Form β.

47. Lejeunia ambigua *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule repente inordinate ramoso, foliis imbricatis oblique ovatis obtusis vel acutiusculis apice deflexis, margine ventrali sinuato-complicatis, lobulo inflato majusculo apice (plerumque angulo inflexo) rotundo in folium transeunte, amphigastriis remotis minutis ovato-rotundis acute bifidis (saepe radicellis haustoriis obrutis), fructu in ramulo brevissimo laterali, foliis involucralibus parvis perianthii basin tantum cingentibus, lobulo plano acuto patulo, perianthii elongato obovato compresso acute pentagono. Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Synops. Hepat. p. 764. n. 160 b.

Liebmann samlede denne Plante i Frugt paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) i Marts. (Hb. Liebmann. n. 14, 28, 29, 42, 44, 55, 82 ex parte, 122, 320, 327, 334).

Caulis 4—6 lineas longus, vage (nonnunquam substellatim) ramosus, haud raro quoque longior, simpliciusculus, radicellis haustoriis plus minusve longis muscis, quibus irrepit, aut cortici affixus. Folia caulis primarii imbricata, oblique ovata, pellucida, distiche patentia, superiora et ramorum haud rara magis distantia, ovata, suberecta, pleraque obtusa vel apice angustata et acutiuscula, convexa, margine ventrali basi sinuato complicata, lobulo

inflato satis magno apice rotundo in folium transeunte, si angulus inflectitur, sed angulo evoluto apice lunulato-emarginato truncatove, in foliis rameis paullo longiore, raro obsoleto. Textura laxa, cellularum incrassatio nulla nec angulorum nec parietum; color pallide viridis. Amphigastria distantia, minuta, vix caulem latitudine excedentia, orbicularia vel ovato-rotunda fere ad medium bifida, laciniis acutis, haud raro radicellis haustoriis ita obruta, ut difficilius videantur. Folia involucralia parva, basin perianthii ad $\frac{1}{3}$ totius longitudinis cingentia, conformia, sed lobulo plano brevi acuto patulo. Perianthium elongatum, obovatum vel ad apicem tantum, vel, quod saepius accidit, profundius quinquangulare, dorso uni-, ventre bicarinatum, margine carinisque compressum. Pedicellus duplicem perianthii longitudinem habet, siccus geniculatus. Capsula ooidea ad medium quadrivalvis.

Affinis *Lejeuniae serpyllifoliae* et *laxae*, sed foliis nonnullis praesertim ramorum acutiusculis, amphigastriis minutissimis et perianthio elongato distinguitur.

48. Lejeunia diversistipa *Lindbg. et Gottsche.*

L. monoeca, caule repente flexuoso subpinnatim ramoso, foliis laxe imbricatis vel contiguis subhorizontalibus ovatis apice rotundatis vel oblique acutis integerrimis deflexiusculis basi subdecurrente non complicatis vel plica minuta obsolete vel etiam in lobulum parvum subinflatum complicatis, amphigastriis minutis suborbiculatis bifidis laciniis acutis inflexis, fructu in ramulo laterali, perianthio elongato ovato-piriformi, dorso anguste vel obsolete uni-, ventre bicarinato, foliis involucralibus minoribus acutis, lobulo oblongo apice libero lanceolato. Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Synops. Hepat. p. 765. n. 176 b.

Liebmann samlede denne Plante voxende sammen med flere andre paa Hacienda de Mirador (3000′) i Marts Maaned med udstøvede Antherer og Frugt. (Hb. Liebm. n. 81 og 85 ex parte).

Caules inter muscos repentes, haustoriis fibrillosis affixi, lineas 6—12 longi, flexuosi, subpinnatim ramosi, ramulis flaccidis. Folia laxe imbricata vel contigua, in ramis magis distantia, semiverticalia vel fere horizontalia, ovata, basi paullo angustata, apice rotundata vel oblique acuta, paullum deflexa, rarius ventrem versus reflexa, flaccidula, $\frac{1}{4}$ lin. longa, medio et apice $\frac{1}{6}$ lin. lata, margine ventrali levi curvatura basi paullum decurrente in lobulum parvum subinflatum complicata vel absque lobulo plica minuta solummodo paullum incrassata. Color flavo-fuscus. Textura parietibus cellularum ad speciem latioribus validior videtur; sed folia cocta et tincta nullam nec angulorum nec parietum incrassationem ostendunt; cellulae majores, praesertim mediae, plerumque sexangulares, versus marginem minores, marginales plerumque quinquangulares, minores, subtransversae. Am-

phigastria erecto-patula vel patentia, minuta, vix caule latiora, suborbiculata, bifida, convexa, laciniis acutis incurviusculis, unde sinus eorum tamquam emarginatura interdum apparet; interdum radicellis ramosis suctoriis quasi obruta. Folia involucralia parva, patula, acuta, lobulo apice lanceolato solummodo libero, oblongo; amphigastrium involucrale ovale, ad $\frac{1}{4}$ bifidum, laciniis acutis, margine angulato-repandum. Perianthium elongatum, ovato-piriforme, dorso anguste carinatum vel laeve, ventre acute bicarinatum, maturitate varium in modum dehiscens. Spicae masculae in caule principali ejusdem stirpis laterales, ovatae, longitudine variantes, e paribus foliorum perigonialium 4—8 compositae; folia perigonialia subaequiloba, ad apicem spicae decrescentia.

Affinis *Lejeuniae commutatae* etc., sed lobulo foliorum saepe obsoleto, amphigastriis minutis et perianthio longiore distingui potest. A *Lejeunia glaucescente*, proxima, foliorum forma et perianthio elongato differt.

49. Lejeunia laevicalyx *Gottsche.*

L. monoeca, caule repente flexuoso ramoso, foliis subimbricatis ovatis apice rotundatis, margine ventrali sinuato-complicatis, lobulo majusculo inflato apice emarginato-unidentato vel (angulo inflexo) transeunte, amphigastriis remotis ovato-rotundis ad medium bifidis laciniis rectis acutis, fructu laterali, perianthio obverse oviformi, carinis angulisque nullis, foliis involucralibus subconformibus majoribus, lobulo oblongo angusto apice libero obtuso. Gottsche Icon. Hep. inedit.

Frederik Müller samlede denne Plante iblandt andre Hepaticae i Districtet Orizaba.

Caulis unici exemplaris trilinearis. Folia pallide viridia, pellucida, integerrima. Amphigastria caule 2—3plo latiora, ad medium bifida sinu plus minus angusto, laciniis rectis acutis apice incurviusculis; basi toro radicellarum praedita. Perianthium perfecte oviforme sine plica et carina, sectione transversa orbiculare, apice retusum tubulo prominente, tertia parte superiore ex involucro emergens, ejusdem longitudinis ac folia involucralia patentia.

Proxima est *Lejeuniae Lindbergianae* e Brasilia, quae statura majore et foliorum et involucri forma diversa est.

50. Lejeunia laeta *Lehm. et Lindbg.*

L. caule repente vage ramoso, foliis adproximatis subhorizontalibus ovato-ellipticis obtusis et acutiusculis planis integerrimis basi non complicatis vel obsolete plica angustissima compli-

catis, amphigastriis remotis minutissimis ovatis profunde bifidis laciniis obtusis vel acutiusculis, perianthiis in ramulis brevissimis lateralibus obovatis pentagonis, angulis compressis, foliis involucralibus conformibus.

β, magis ramosa, amphigastriis saepe obsoletis.

Synops. Hepat. p. 380 et 765. n. 178.

Liebmann fandt Hovedformen (n. 47, 293) paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) tilligemed Varieteten β (n. 7); han samlede den ogsaa ved Rio Nautla i Nærheden af Jicaltepec i Departementet Vera Cruz. (Hb. Liebm. n. 414 b).

Nr. 293 maxime convenit cum exemplaribus originalibus; n. 7 (var. β) minor est, magis ramosa, forsan propter fructificationem uberiorem. Exemplaria, qualia monstrat n. 47, inter specimina quoque Brasiliensia inveniuntur.

51. Lejeunia angusta *Lehm. et Lindbg.*

L. caule repente ramuloso, foliis distantibus subverticalibus brevibus orbiculato-ovatis ellipticisve basi angustata complicatis lobulo polymorpho ovato apice emarginato-unidentato (saepe inflato magno, nonnunquam minuto vel obsoleto), amphigastriis distantibus minutis ovatis apice bifidis, fructu laterali sessili, foliis involucralibus binis, altero semper apice acutiore altero obtuso instructo, bilobis lobulo oblongo-lanceolato, amphigastrio involucrali a forma amphigastriorum caulinorum recedente ovato usque ad medium fere bifido laciniis lanceolatis.

β, *tenuis*, gracillima, foliis ellipticis magis hyalinis, amphigastriorum laciniis acutioribus.

Synops. Hep. p. 384. n. 187.

Dr. Schiede fandt Hovedformen paa Blade i Nærheden af Jalapa (4500′); Var. β fandt Hampe blandt Mosser fra Mexico.

Var. β, teneritate et colore luteo insignis, status potius est plantae juvenilis.

A *Lejeunia thymifolia* et *serpyllifolia*, affinibus, differt caule angusto, foliis brevioribus, lobulo magno apice saepe unidentato, compage firmiore, amphigastriis minutis nonnunquam obsoletis.

52. Lejeunia radicans *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule repente radicante subpinnatim ramoso, foliis contiguis distiche patentibus ovato-oblongis obtusis basi decurrente subtus sinuato-complicatis, lobulo inflato vel parvo quadrato plano (rarius obsoleto), amphigastriis minutis distantibus ovatis profunde bifidis, laciniis acutis, fructu laterali, perianthio obovato compresso dorso obtuse uni-, ventre acute bicarinato, foliis involucralibus margine ventrali toto fere complicatis, lobulo plano apice solummodo libero obtuso, amphigastrio conformi. Gottsche Icon. Hep. inedit.

Synops. Hepat. p. 766. n. 187 c.

Liebmann fandt denne Art i Departementet Vera Cruz paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000') i Marts med halvmoden Frugt (n. 236, 329, 366) og paa Plantagen Zacuapan (2500—3000') 5 Leguas Østen for Byen S. Antonio de Huatusco. (Hb. Liebm. n. 536 ex parte).

Caulis 3—6 lineas longus, flexuosus, repens, subpinnatim ramosus, rami vel procumbentes radicantes in modum stolonum vel adscendentes. Folia contigua vel approximata, ramulorum saepe subdistantia semiverticalia, patenti-divergentia, suprema subverticalia, ovato-oblonga, obtusa, integerrima, $\frac{1}{8}$—$\frac{3}{16}$ lin. longa, $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{8}$ lin. basi lata, basi ventrali paullo decurrente plerumque sinuato-complicata in lobulum vel inflatum truncato-unidentatum vel parvum quadratum planum. In foliis nonnullis plica minuta tantum adest vel lobulus omnino nullus. Textura crassa, maculis angulatis aequalibus, limitibus ad speciem crassis; sed in foliis coctis et tinctis nulla incrassatio nec angulorum nec parietum apparet; membrana secundaria paullum contrahitur et violaceum induit colorem, dum membrana primaria rete album, lineà media cellularum limites notante percursum, sistit. Cellulae disci pleraeque sexangulares, marginales minores, quinquangulares. Amphigastria foliis quintuplo vel sextuplo minora, distantia, ovata, profunde bifida, laciniis acutis vel strictis vel conniventibus. Fructus laterales vel ramuli apici insidentes sub eo innovantis. Folia involucralia reliquis quidem conformia, sed margine ventrali altius inflexa, complicata parte angusta, apice brevi spatio libero obtuso. Perianthium dimidio involucrum superans, obovatum, fere $\frac{1}{4}$ lin. longum, margine compressum, pentagonum, carina dorsali obtusa.

Affinis *Lejeuniae angustae*, sed differt ramificatione, foliis brevioribus magis rotundatis et involucri foliis aequalibus.

53. Lejeunia perigonialis *Gottsche.*

L. corticicola, caule repente irregulariter ramoso, foliis albicantibus imbricatis ovato-ellipticis apice angustato obtusis integerrimis, basi plerumque in lobulum magnum inflatum

apice unidentatum vel minutissimum subquadratum apice exciso-unidentatum complicatis, amphigastriis remotis ovato-obcuneatis bifidis laciniis lanceolatis basi plerumque prominentia dentiformi armatis vel margine laterali toto laevibus, perianthio obovato-prismatico quinquangulari semiimmerso, involucro integerrimo; inflorescentia ♂ perigoniis majoribus sat notabili. — Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Liebmann samlede denne Plante paa Plantagen Mirador (3000′) paa Træbark med flere andre Lejeunier i Marts. (Hb. Liebmann. n. 329 e. p.).

Plantae albidae, minutae, subcaespitose cortici irrepentes, irregulariter ramosae ramisque intertextis difficulter extricabiles. Caules 2—3-lineares, fragiles. Folia laxius imbricata; pellucida, ovata vel ovato-elliptica, basi plerumque in lobulum magnum ovatum inflatum angulo libero unidentatum complicata vel rarius in lobulum minutissimum basi inflexa. Textura clara; folia cocta pleraque nullam cellularum incrassationem ostendunt; in nonnullis vidi incrassationem angularem punctiformem et lateralem intermediam in cellulis apicalibus. Membrana primaria hyalina album limbum cellularum format. Amphigastria margine laterali integerrimo, vel prominentia dentiformi armato, qua parte lacinia in discum amphigastrii transit. Folia involucralia majora, perianthium junius aequantia, adultum supra medium circumdantia, integerrima, fere aequiloba, utroque lobo in apicem obtuso-lanceolatum angustato; amphigastrium involucrale caulinis duplo majus, ad $\frac{1}{3}$ partem bifidum laciniis acutis latioribus integerrimis. Perianthium prismatico-obovatum quinquangulare. Inflorescentia mascula terminalis vel in medio ramo perigonia majora inflata habet et plerumque 2 vel 3 paria ostendit.

A *Lejeunia lepida* foliorum forma, apice obtusiore et amphigastriis angulo prominentibus, a *Lejeunia glaucophylla G.* foliorum forma, apice acutiore et amphigastriorum dente laterali diversa est.

54. Lejeunia lepida *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule repente inordinate subpinnatim ramoso, foliis contiguis ovato-lanceolatis distiche patentibus ad apicem angustatis acutis (interdum obtusiusculis) integerrimis margine ventrali rectiusculis basi in lobulum ventricosum complicatis, amphigastriis distantibus minutis ovatis integerrimis ad medium bifidis laciniis lanceolatis obtusiusculis, fructu terminali, foliis involucralibus majoribus subaequilobis acutis, perianthio late obovato margine compresso, dorso uni-, ventre acute bicarinato. Gottsche Icon. Hep. inedit.

Synops. Hepat. p. 766. n. 187 d.

Liebmann samlede denne Plante ved Huitamalco (2500—3000′) i Departementet

Vera Cruz i Juni med unge Perianthier og paa Sartorius's Plantage Hacienda de Mirador (3000') i Marts (Hb. Liebmann. n. 479, n. 23 og 227).

Plantula angusta, cum foliis $\frac{1}{4}$ lin. lata. Caulis vel caespitose ad arborum corticem repens vel aliis Hepaticis intermixtus, parce et inordinate ramosus. Folia laxe imbricata, superiora et ramorum magis distantia, ovato-acuta, distiche patentia, planiuscula, apice angustato pleraque acuta, rarius obtusa, fere triangularia, margine dorsali rotundata, ventrali rectiuscula et basi in lobulum complicata. Lobulus magnus ventricosus inflexus apice truncato-subunidentatus (angulo scilicet explicato); nonnunquam lobulus obsoletus vel nullus, foliis tum angustioribus nonnihil decurrentibus. Amphigastria distantia foliis triplo vel quadruplo minora, ovato-rotunda, ad medium bifida, laciniis rectis lanceolato-subacutis apice obtusiusculis, angulo sinus plerumque rotundo. Folia involucralia majora, subaequaliter biloba, acuta, lobulo plano apice rotundiore, margine libero subreflexo; amphigastrium magnum ovato-rotundum, appressum. Textura foliorum vulgaris; folia praeparata ne minimam quidem angulorum incrassationem ostendunt; cellularum limites in reti albo optime apparent. Perianthium breve, ad dimidium emergens, rotundo-obovatum, margine compressum.

Proxima huic est *Lejeunia perigonialis*, quae tamen foliorum forma et amphigastriorum laciniis acuminatis margineque plerumque angulato-unidentato differt; *Lejeunia glaucophylla G.* (Annal. d. sc. natur. 1857. p. 345. n. 35) foliis brevioribus latioribusque et amphigastriorum laciniis angustioribus et acutioribus diversa; *Lejeunia proboscidea G.**) e Brasilia foliorum forma et amphigastriorum laciniis angustioribus margine subangulatis differt.

55. Lejeunia piriformis *Lindbg. et Gottsche.*

L. caule caespitoso reptante stolonifero flexuoso inordinate ramoso, foliis subimbricatis subverticalibus ovato-rotundis convexiusculis patulis erecto-appressis, margine ventrali vel toto inflexis vel planis decurrentibus, lobulo nullo, amphigastriis ovatis patulis ultra

---

*) Lejeunia proboscidea Gottsche.

L. caule repente ramoso, foliis patenti-subimbricatis oblique ovato-acutis triangularibus integerrimis, apice angustato deflexis vel ventrem versus reflexis, margine dorsali arcuatis, ventrali emarginato-complicatis in lobulum magnum inflatum apice emarginato-unidentatum (angulo in dentem uncinatum producto), amphigastriis remotis erecto-patentibus ovatis ad medium bifidis sinus angulo rotundo latiore, laciniis angustis e duplici cellularum serie confectis, basin versus cuneato-angustatis margine angulato, fructu . . . Gottsche Icon. Hep. inedit.

In Setae Catharinae insula (Brasiliae) legit Pabst.

medium bifidis, fructu laterali sessili, foliis involucralibus conformibus a perianthio distantibus, perianthio clavato basi valde attenuato, apice margine compresso ventre bicarinato, dorso laevi vel obtuse unicarinato.

Synops. Hep. p. 767. n. 197 b.

Liebmann fandt denne Art paa Barken af et Træ i August paa Sartorius's Plantage Hacienda de Mirador (3000′) i Departementet Vera Cruz.

Caulis ad corticem arborum caespitose repens, stolones emittens et fibrillis radicalibus longis praeditus, laxe cellulosus, flexuosus, irregulariter ramosus, ramis subadscendentibus. Folia subimbricata, ramorum distantia, subverticalia, ovato-rotunda et oblonga, concava, patula, nonnulla magis plana erecto-appressa vel subconniventia, integerrima, margine ventrali inflexa vel plana et basi aliquantum decurrentia, aut plane non aut in plicam minutam complicata, viridia, in caule fructifero et ramis minora. Amphigastria distantia, ovata, patula, ultra medium bifida, laciniis acuminatis incurviusculis. Fructus creberrimi, laterales, sessiles. Folia involucralia conformia, patentia, a perianthio distantia. Perianthium pro ratione plantae magnum, $\frac{1}{3}$—$\frac{3}{8}$ lin. longum, clavatum, basi valde attenuata, teres, apice incrassato dilatato, margine compressum, ventre bicarinatum, dorso obtuse unicarinatum vel laeve, vetustiore statu nonnumquam latius obovatum.

Affinis *Lej. Lhotzkianae Hpe*, sed caule reptante, colore laete viridi, textura laxiore et amphigastriorum praesentia haud aegre distinguenda.

56. Lejeunia cucullata *Nees. ab Es.*

L. caule pusillo filiformi subpinnato repente parasitante, foliis verticalibus orbiculato-oblongis integerrimis vel basi ventrali cellulis prominentibus crenulatis, basi producta cucullata inflata laevi sinu a lobo subjecto subaequali divisa, amphigastriis distantibus foliis multo minoribus ovalibus bifidis, fructu in ramis brevibus terminali vel in ramulorum basi sessili, foliis involucralibus conformibus planiusculis, perianthio emerso obovato compresso dorso obtuse carinato ventre convexo ad apicem acute bicarinato.

α, *major*, caule filiformi subpinnato semipollicari et majore, foliis adproximatis saepe contiguis lobulo suo vix dimidio majoribus rotundatis, lobulo ad sinum unidentato.

Synops. Hep. p. 389. n. 198.

Hovedformen fandt Liebmann voxende sammen med andre Hepaticae paa Plantagen Hacienda de Mirador i Marts 1842 (n. 67, 101, 130, 370, 580).

Cum exemplaribus Mexicanis caream, accuratius hanc formam cum exemplaribus Javanicis originalibus denuo comparare nequeo.

57. Lejeunia diversifolia *Gottsche.*

L. corticicola, caule filiformi inordinate ramoso, foliis verticalibus contiguis ovalibus ovatisve pellucidis integerrimis, majoribus magnilobulatis cum minoribus fere elobulatis promiscue in uno eodemque ramulo provenientibus, lobulo magno inflato apice retuso anguloque libero in dentem producto plerumque versus folii cavitatem reflexum, vel lobulo minutissimo subquadrato apice exciso-unidentato, amphigastriis caule paullo latioribus ultra medium bifidis, laciniis angustis sinu latiore rotundo (hic inde obsoletis), fructu laterali, foliis involucralibus multo majoribus subconformibus lobulo explicato oblongo acutiusculo, amphigastrio laciniis lanceolatis acutis bifido, perianthio . . . Gottsche Icon. Hep. inedit.

Lejeunia cucullata δ stricta Synops. Hep. p. 767. n. 198. var. δ.

β, *ambigua,* foliis paullo latioribus lobuloque minus inflato, amphigastriis rotundioribus laciniis latioribus, involucro minore, amphigastrio involucrali laciniis lanceolatis acutis bifido. (Hb. Liebmann. n. 120. ex parte).

Liebmann samlede begge Former paa Sartorius's Plantage Hacienda de Mirador (3000′) i Marts, Hovedformen kun i Blomst (Hb. Liebm. n. 50. e. p.).

Caules semipollicares, ramulos trilineares et ultra sine ordine producentes, sicci strictiorem habitum prae se ferentes. Folia forma variabili modo lobulum minutissimum, modo magnum inflatum ostendunt, qui in nonnullis disci folii dimidium nondum attingit, in aliis, praesertim si explicatur, discum totum aequat. Amphigastria remota, caule aut non aut paullo tantum latiora, ultra medium bifida, sinu rotundo obtuso plerumque interjecto, laciniis 2 cellulas latitudine, 3 cellulas altitudine ostendentibus, interdum rudimentaria vel obsoleta. Folia involucralia caulinis multo majora, lobulus dorsalis apice rotundo obtuso, sed angustiore quam in *Lej. cucullata* Javanica gaudet, lobulus oblongus apice obtuso-lanceolatus; amphigastrium involucrale aeque longum ac folia, bifidum, laciniis lanceolato-acuminatis.

Differt a *Lejeunia cucullata* forma foliorum et amphigastriorum tam caulinorum quam involucralium, textura clariore et tota ramificatione. *Lejeunia crenulifolia G.* ex insula Trinitatis, foliorum forma accedens, foliis margine crenulatis diversa est.

58. Lejeunia unidentata *Lehm. et Lindbg.*

L. caule repente caespitoso irregulariter pinnatim decomposito, foliis imbricatis semiverticalibus orbiculatis integerrimis subtus subsinuato-complicatis, lobulo maximo ovali in folii marginem subtranseunte subtruncato subunidentato, amphigastriis ad singula folia dispositis imbricatis obtriangularibus profunde bifidis laciniis ovatis obtusiusculis subdivergentibus, fructu laterali sessili, foliis involucralibus conformibus subacuminatis, amphigastrio ovato breviter bifido lobis obtusis, perianthio oblongo compresso acute pentagono carinis latiusculis.

Synops. Hep. p. 392 et 768. n. 203.

Liebmann fandt denne Art i Departementet Vera Cruz i Nærheden af Santa Maria Tlapacoyo paa Hacienda de Jovo (1800—2000′) paa et Blad af Vanilla sylvestris i April 1841 (Hb. Liebm. n. 409. e. p.).

59. Lejeunia marginata *Lehm. et Lindbg.*

L. caule repente ramoso adplanato, foliis imbricatis subverticalibus cordato-orbiculatis integerrimis basi subtus late complicatis, lobulo planiusculo magno integerrimo unidentato et subbidentato, patellis suctoriis ovatis margine radicellis ornatis in ventre caulis juxta singula folia positis, fructu . . . .

Synops. Hep. p. 393. n. 207 (reformat.).

β, *Liebmanniana*, foliis ovalibus ($\frac{1}{3}$ lin. longis, $\frac{1}{4}$ lin. latis) plerisque apice cellulis hyalinis elongatis coronatis, lobulo magno planiusculo subbidentato, perianthio obcordato subcompresso, ventre obtuse unicarinato (maturo $\frac{1}{3}$ lin. longo, $\frac{1}{4}$ lin. lato). Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Liebmann samlede denne Form med flere andre Lejeunier paa forskjellige Blade paa Plantagen Mirador.

Icon nostra in Synopsi Hepaticarum citata secundum plantam in folio exotico una cum *Lejeunia trematode* crescentem Herbarii Neesiani delineata est. Folia hujus exemplaris margine hyalino e cellulis oblongis majoribus confecto circumdata sunt; lobulus magnus apice libero inter marginem ventralem et dentem angularem prominentiam plus minus notabilem ostendit, saepius etiam alteram pone dentem angularem in margine libero habet. In nostra forma β (et eandem conditionem invenio in planta Venezuelana) apex lobuli magis contractus est et dens ibi conspicitur, ubi prominentia primaria inter marginem ventralem et dentem angularem in α sita est; prominentia pone dentem quoque adest.

Crescit unà cum insequente specie, sed foliorum forma et lobulo majore aliterque conformato plerumque satis diversa videtur; negari tamen nequit, hanc plantam saepius formam alienam vel mixtam ostendere, quae transitum ad speciem sequentem parat.

60. Lejeunia cardiocarpa *Mont.*

L. caule repente vage ramoso, ramis confertis brevibus, foliis subhorizontalibus ovato-oblongis contiguis aut subimbricatis planis basi subtus inflexo-complicatis, lobulo angusto vel rotundato, apice crispato-palmulatis, amphigastriis obsoletis, perianthio sublaterali late obcordato pentagono, capsula ovata.

Synops. Hep. p. 394 et 768. n. 209.

β. Liebmanniana. Forma intermedia inter *Lej. marginatam* et *cardiocarpam.*

Liebmann samlede disse Planter paa Blade af Amonum, Melastoma og Magnolia Arter i Departementet Vera Cruz i Nærheden af Santa Maria Tlapacoyo paa Plantagen Hacienda de Jovo (1800—2000′) og paa Sartorius's Plantage Hacienda de Mirador (3000′) omkring i Skovene. (Hb. Liebm. n. 179. 246 e. p., 573.)

61. Lejeunia Brasiliensis *Gottsche.*

L. caule repente subpinnato rigidiusculo, foliis imbricatis oblique ovatis subacuminatis apiculatisve inflexis ad apicem apiceque ipso inaequaliter serrato-spinulosis, basi complicatis lobulo parvo subtruncato, amphigastriis magnis subimbricatis cordatis margine repando-subdenticulatis ad tertiam partem bifidis laciniis acutis, fructu in basi ramulorum sessili, involucro grosse serrato, perianthiis obovato-obconicis apice tetragonis quadricornibus, cornibus longioribus divergentibus.

β, colore dilutiore, foliis inflexis apice serrato-dentatis, amphigastriis ovali-rotundis laciniis obtusis, perianthiis evidenter tetragonis cornibus longis reflexis. Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Synops. Hepat. p. 398. n. 217.

γ, *minor*, colore brunneo, amphigastriis ovali-rotundis planis integerrimis minoribus, perianthio breviore medio inflato cornibus brevioribus divergentibus. Gottsche Icon. Hep. inedit.

Synops. Hepat. p. 468. n. 217.

Liebmann fandt denne Art paa Sartorius's Plantage Hacienda de Mirador i Marts

1842. Varieteten β blev samlet under n. 35, 79 b, 91, 302 (med mellemliggende Former), og Varieteten γ under n. 94, 211, 217, 223. e. p.)

Formae paullo inter se variantes, maxime foliis majoribus et perianthii cornibus longioribus altera ab altera diversa, fere pollicares, $\frac{3}{5}$ lin. latae in statu humido. Folia ovali-acuta $\frac{2}{5}$ lin. longa, $\frac{3}{10}$ lin. lata, apice angulato-repando-reflexa; amphigastria (n. 35) $\frac{3}{10}$ lin. lata, parte longissima $\frac{1}{3}$ lin. longa, medio propter incisuram apicalem et basalem $\frac{1}{5}$ lin. longa; in var. γ (n. 211) $\frac{4}{15}$ lin. lata, parte altissima $\frac{1}{4}$—$\frac{4}{15}$ lin. longa, medio $\frac{2}{15}$—$\frac{1}{6}$ lin. aequantia. Folia involucralia in β $\frac{1}{2}$ lin. longa, $\frac{3}{10}$ lin. lata; lobulus $\frac{1}{4}$ lin. altus, $\frac{1}{5}$ lin. latus; amphigastrium $\frac{2}{5}$ lin. altum, $\frac{1}{3}$ lin. latum. In varietate γ folia involucralia $\frac{2}{5}$ lin. longa, $\frac{3}{10}$ lin. lata, lobulus $\frac{1}{3}$ lin. longus, $\frac{2}{15}$ lin. latus, amphigastrium $\frac{1}{3}$ lin. longum, $\frac{7}{30}$ lin. latum. Perianthium $\frac{2}{5}$ lin. longum, medio parte latissima $\frac{1}{5}$—$\frac{7}{30}$ lin. latum, cornua fere $\frac{1}{15}$ lin. aequantia.

62. Lejeunia Guianensis *Nees. et Montgn.*

L. caule procumbente repente rigidiusculo angusto vage ramoso ramisque curvatis, foliis imbricatis ovato-subrotundis obtusis apiceve subrepandis decurvis integerrimis apiceve bicrenatis basi subtus cucullato-complicatis, lobulo inflato truncato, amphigastriis foliis multo minoribus distantibus rotundo-ovalibus ad tertiam partem anguste bifidis laciniis rectis acutis, fructu in ramulorum basi laterali, foliis involucralibus subserratis, perianthio obovato-ventricoso apice cornibus 4—5 breviter mucronato.

Synops. Hepat. p. 397. n. 213.

β. *Liebmanniana*, amphigastriis paullo majoribus, perianthii cornibus paullo longioribus.

Liebmann fandt denne Plante β paa Plantagen Zacuapan i November med enkelte Perianthier (Hb. Liebmann. n. 544 a, 536, 537 e. p.). Mere afvigende Former fandtes paa Sartorius's Plantage Hacienda de Mirador (n. 6 og 376) i ufrugtbar Tilstand.

Has formas conjungendas esse beatus Lindenbergius quoque credidit, sed non ad amussim cum *Lejeunia Guianensi* in omnibus partibus conveniunt, exempli gratia n. 544, quae simillima, amphigastria paullo majora habet et in perianthiis paucis laesis, quae videre contigit, cornua longiora videntur quam in specie originali. Hanc plantam a grege reliquo tamquam varietatem β separavimus; plantae inter n. 536 et 537 steriles huic simillimae videntur. Magis distat n. 376 b., quam ad *L. ceratantham* referres, sed differt textura, foliis minus denticulatis apice subinflexis acutioribus, lobulo majore et amphigastriis minoribus. Huic similior est n. 16, sed folia non tam inflexa sunt.

63. Lejeunia variabilis *Lindbg.*

L. caule repente inordinatim subpinnatimve ramoso, ramis brevibus patentibus elongatisque subfasciculatis, foliis imbricatis subrotundo-ovatis decurvis obtusis acutis acuminatisve integerrimis apiceve bi-tricrenatis pluridentatisque basi subdecurrente complicatis, lobulo et parvo truncato et magno turgido, amphigastriis vel magnis cordato-reniformibus contiguis vel minoribus remotiusculis cordato-ovatis integerrimis bifidis laciniis obtusis, fructu in ramulorum basi sessili, involucro serrato-dentato, perianthiis piriformibus quadri-quinquecornibus, cornibus longioribus vel erectis vel divergenti-reflexis.

β. minor, foliis rotundatis vel integerrimis vel apice pluridentatis, amphigastriis plerisque cordatis, perianthiis ventricosis, cornibus subreflexis.

Liebmann samlede denne Form iblandt andre Hepaticae paa Plantagen Hacienda de Mirador (n. 70 e. p.) og omkring San Antonio de Huatusco i Marts uden Frugt.

Plantae steriles formam intermediam, ad *Lejeuniam cornutam* accedentem sistunt.

64. Lejeunia elliptica *Lehm. et Lindbg.*

L. caule arcte repente inordinate ramoso, foliis subhorizontalibus subdistantibus ellipticis planis integerrimis basi attenuata subtus breviter complicatis perforatis, lobulo subinflato saepe obsoleto, amphigastriis distantibus profunde bipartitis laciniis subulatis subdivergentibus integrisve, fructu laterali sessili, foliis involucralibus elongatis integerrimis, perianthio obovato superne 4—5-alato, alis plerumque in cornua elongatis.

Lindenberg in Lehmann nov. et min. cogn. stirp. Pug. V. 1833. p. 13. n. 13.

α. confertior, brevior, foliis adproximatis subplanis latioribus ubique perforatis, amphigastriis obsoletis.

β. laxa, foliis angustioribus remotis margine reflexis, areolis retis majoribus in stria media collocatis, amphigastriis conspicuis.

Synops. Hepat. p. 403 n. 229.

γ. fusca, foliis minoribus obtusiusculis aequitextis et perforatis, amphigastriis saepe obsoletis.

Synops. Hepat. p. 769. n. 229.

Liebmann fandt disse Former paa forskjellige Blade paa Sartorius's Plantage Hacienda de Mirador (3000′) og ved Colipa (500—800′) i Departementet Vera Cruz (Herb. Liebmann. *α* og *β* paa et Blad af Trophis ramosa (n. 73), af Piper aduncum (n. 108), af Aralia (n. 114), af Guettarda (n. 153), af Ardisia (n. 202), af Rhamnus (225), af Ocotea

(n. 226), af Misanteca (n. 230), af Piper spec. (n. 209 et 233), af Chamaedorea repens (n. 241). Var. δ voxer paa et Blad af Amonum (n. 206) og af Chamaedorea Sartorii (n. 207) og med Formen α og β (n. 73, 114, 153, 209, 246). Fra Colipa er n. 143. Alle disse Exemplarer bleve samlede i Marts 1842 og i Januar 1843.

Duae formae satis diversae jam nudo oculo colore et lentis ope bene distinguuntur, quarum altera hyalina folia habet longiora et acutiora, altera fusca, magis ramosa, folia habet breviora et obtusiora et *Lejeuniae polyrhizae* simillima est (praesertim illa forma, quae apud Colipam collecta est). Sunt autem tam multae formae intermediae longitudine et apice foliorum nunc obtusiore nunc acutiore, colore et textura, ut rectius nobis videatur, omnes hac formas ad *Lejeuniam ellipticam* referre.

65. Lejeunia stenophylla *Lindbg. et Gottsche.*

L. arcte caule repente flexuoso inordinate ramoso, foliis remotiusculis semiverticalibus lanceolatis acutis integerrimis basi ventrali complicatis, lobulo inflato truncato-exciso, amphigastriis distantibus bipartitis laciniis subulatis divergenti-patentissimis, fructu in ramulo brevi e basi ramorum, foliis involucralibus patulis bilobis, lobo minore angusto acuto, perianthio obovato-piriformi ad apicem quadrangulari vel quinquangulari, angulis subcrenatis in cornua brevia divergentia productis.

Synops. Hep. p. 769. n. 229 b.

Liebmann samlede denne Plante tilligemed *Lejeunia elliptica* og flere andre smaa Lejeunier paa Blade i Skovene omkring Mirador i Marts 1842; paa Piper aduncum (n. 108), Ardisia (n. 202), Chamaedorea Sartorii et repens (207, 209), Aralia (114), Guettarda (153), Rhamnis (224), Ocotea (226), Magnolia (246).

Caules arcte ad folia repentes, 2—6-lineares, angusti, flexuosi, haustoriis et fibrillis plerumque ex amphigastriorum basi prodeuntibus affixae, irregulariter parce ramosi. Folia approximata vel remotiuscula, semiverticalia, lanceolata, $\frac{1}{4}$ lin. longa, ubi latissima sunt triplo angustiora, patentia, nonnulla (inprimis statu sicco) heteromalla, acuta, integerrima vel rarius margine ventrali supra lobulum dente parvo instructa, inferiora planiuscula, superiora et ramulorum plurima margine reflexa subundulata, suprema saepius linearia, acuminata, basi subtus in lobulum complicata ovatum inflatum in folii marginem longius transeuntem introrsum truncato-excisum. Color luteo-fuscescens. Compages crassiuscula, una alterave macula majore folia nonnulla perforata. Amphigastria distantia, minuta, bipartita, laciniis subulatis divergentibus. Fructus in basi ramorum pedicello brevi insidentes. Folia involucralia minora, perianthium ad tertiam partem tegentia, patula, biloba, lobulo

minore angusto acuto. Amphigastrium involucrale majusculum, appressum, bifidum, basi margine angulatum. Perianthium obovato-piriforme, dorso convexiusculum, $\frac{1}{3}$ lin. longum, ad apicem quadricarinatum, angulis compressis crenatis apice in cornua brevia divergentia productis.

66. Lejeunia tenera *Swartz.*

L. caule decumbente ramoso laxo, foliis distantibus horizontalibus oblique ovato-subrotundis decurrentibus flaccidis obtusis integerrimis subtus plica minutissima complicatis, amphigastriis remotis foliis triplo minoribus subrotundis integerrimis ad medium bifidis laciniis obtusiusculis, fructu . . . .

Synops. Hepat. p. 406. n. 235.

Liebmann samlede denne Plante i Nærheden af San Felipe del Agua (n. 56) og i Districtet Chinantla (n. 408, 224 b) uden Frugt.

Colore paullo magis saturato, foliis latioribus et rotundioribus, amphigastriis paullo majoribus differt a planta originali Swartzii; cum tamen utriusque plantae fructificatio adhuc lateat, in praesenti hanc nostram ad *Lejeuniam teneram Swartzii* retulimus.

XXIV. Frullania *Raddi. Synops. Hep. p. 408.*

* Involucrum coalitum.

1. Frullania gibbosa *Nees ab Es.*

Fr. digyna dioeca, caule repente pinnatim bipinnatimve ramoso, pinnulis brevibus, foliis imbricatis orbiculatis repandis squarrosis, auriculis magnis confertis galeatis, stylo minore et disco basi interjectis, appendiculo parvo subquadrato obtuso obliquo basi haud producto, amphigastriis imbricatis suborbiculatis margine reflexis breviter acuteque emarginato-bidentatis, perianthiis ovato-prismaticis dorso convexiusculo carina ventrali bicostata, foliis involucralibus brevioribus bifidis integerrimis lobo ventrali acuto; inflorescentia mascula globosa, e perigoniorum 2—3 paribus, 2 antheridia in axillis foventium constituta.

Synops. Hepat. p. 411 et 770. n. 1.

β. *major*, statura major, ceteroquin conformis.

Liebmann samlede denne Art (α) i Departementet Vera Cruz i Omegnen af Colipa (800′) i Marts (Hb. Liebm. n. 147), og Fr. Müller fandt den (β) i Districtet Orizaba paa

Sierra de San Cristobal ved Ingenio paa kalkagtige Stene i October (Hb. Müller n. 2358), med Perianthier.

Plantae Müllerianae longitudine 3—4 pollic. speciosae. Semel perianthium ventre unicarinatum, sectione transversa triangulum lateribus concavis loco quadranguli ostendens, inveni. In foliis praeparatis cellulae disci plerumque hexagonales incrassationem angularem punctiformem ostendunt limbumque violaceum conjungentem, et si cellulae ictu inter se separantur, lora in angulis violacea descendentia ad limbum violaceum inferiorem optime videntur. Contignatio cellulae, ut ita dicam, ex annulo sexangulari superiore et inferiore, interjectis in angulis columellis sex, constat, quae praeparatione chemica violacea fit, unde elucet haec omnia incrassatione membranae secundariae confici; parietes laterales non colorati membrana primaria tantum obducuntur et sacci primordialis brachia ad meliorem cellularum inter se communionem excipiunt. Ubi brachia sacci primordialis apice magis dilatata sunt, cellularum adspectus elegantià quadam distinguitur, e. gr. in basi foliorum, ubi cellulae mediae majores sunt. Angulorum incrassatio in illis fortior magisque prominens, itaque forma nuclei substellaris apparet, sed potissimum elegantior adspectus in perianthii cellulis observatur, ubi nuclei cellularum (e membrana secundaria) in angulos acuminatos latiores protrahuntur formamque violaceam stellarem, 6—8—10 radios emittentem ostendunt, inter quos apex dilatatus sacci primordialis flavescens prominens bene cognoscitur. Margo folii cellulis quinquangularibus transversis majoribus constat, quae versus basin diminuuntur. Folium basi dorsali in lobulum linguaeformem protrahitur, basi ventrali in lobulum cucullatum complicatur. Tubulus perianthii cellulis longioribus curvatis intus libere prominentibus clauditur. Capsula e duobus stratis conficitur; stratum externum cellulis quadratis parietibus valde incrassatis, ut in *Bryopteride filicina,* constituitur, sed stratum internum, cellulis tenerioribus subviolaceo-tinctis (in exemplaribus praeparatis) compositum, fibris reticulatis carere videtur. Semina ovali-angulata, fusca; sporodermis verruculis bruneis, quemadmodum in *Frullania dilatata*, consita.

Inflorescentia mascula in distincto individuo, terminalis in ramulo pusillo, globosa, e 2—3 paribus foliorum perigonialium, adjectis amphigastriis, componitur. In quaque axilla invenio plerumque duo antheridia, alterum altero magis excultum, stipiti longiori quam pollinarium ipsum insidentia.

2. Frullania Sebastianopolitana *Lindbg.*

Fr. digyna monoeca, caule repente pinnatim decomposito, foliis imbricatis suborbiculatis integerrimis, auricula galeiformi lunata in rostrum longius producta, stylo et disculo (interdum majore vel subnullo) interjectis appendiculo ovato-rotundo deorsum pro-

ducto integerrimo, amphigastriis foliis duplo minoribus rotundis integerrimis breviter emarginatis sinu acuto obtusove dentibusque acutis, fructu in ramis lateralibus, foliis involucralibus perianthium subaequantibus bifidis acutis integerrimis (rarissime subserratis) perianthio oblongo dorso uni-, ventre bicarinato, carina dorsali superne bitriplicato; inflorescentia mascula ovali e 4—5 paribus foliorum perigonalium, adjectis amphigastriis, composita.

Synops. Hep. p. 412 et 771. n. 4.

Liebmann fandt denne Plante i Departementet Vera Cruz i Skovene omkring Sta Maria Tlapacoyo (2—3000′) og paa Sartorius's Plantage Mirador (3000′) i Mai med ♂ Blomst og Perianthier. (Hb. Liebmann. n. 20, 570 et 578).

Folia praesertim juniora versus apicem cellulas angulis et in medio pariete incrassatas ostendunt, unde cellulae cavum crenulatum apparet, basi incrassatio angularis fortior; quae omnia in foliis praeparatis multo elegantius conspiciuntur. Margo folii cellulis quinquangularibus constituitur. Textura amphigastriorum et perianthii eadem, nucleus violaceus substellaris. Tubulus perianthii cellulis intus libere prominentibus (minoribus quam in specie praecedenti) clauditur. Capsula e duobus stratis componitur. Semina fusca, tuberculis bruneis consita.

3. Frullania arietina *Tayl.*

Fr. digyna, caule repente irregulariter subfasciculatimque ramoso, foliis imbricatis rotundatis planis integerrimis, auricula foliorum inferiorum galeata lunato-rostrata longe appendiculata, appendiculo repando deorsum producto, superiorum rameorumque plurium triangulari-lanceolata acuta margine revoluta, stylo parvo et disculo (interdum obsoleto) interjectis, amphigastriis suborbiculatis emarginato-bifidis laciniis acutis erectiusculis, fructu in ramulis majoribus terminali, foliis involucralibus amphigastrioque a medio patentibus bifidis laciniis acutiusculis serrulatis (rarius integerrimis), perianthio oblongo dorso bi-tricarinato bisulcatoque ventris carina bialata.

Synops. Hepat. p. 413 et 771. n. 5.

Liebmann fandt denne Plante i Nærheden af Colipa (800′) i Departementet Vera Cruz (Hb. Liebmann. n. 146 c.? et 148) med Perianthier i Marts.

Exemplaria a Liebmanno collecta quibusdam notis ad *Frullaniam Sebastianopolitanam* accedunt, plerisque vero cum *Frullania arietina* originali conveniunt.

4. Frullania Ecklonii *Spreng.*

Fr. digyna, caule repente pinnatim ramoso, foliis imbricatis orbiculatis integerrimis, auricula magna galeata oblique truncata subdenudata styloque parvo interjecto, appendiculo basi angustato integerrimo, amphigastriis cordato-rotundis integerrimis vel subrepandis sinu obtuso breviter emarginato-bidentatis, fructu in ramis ramulisque terminali, foliis involucralibus cum amphigastrio coalitis bifidis laciniis acutis (dorsali subserrato), perianthio oblongo vix emergente pluricarinato; inflorescentia mascula ovali, e 4—5 paribus foliorum perigonialium, in axilla plerumque 3 antheridia longe pedicellata habentium, constituta.

α. *robustior*, foliis latioribus, involucralibus apice longius dentatis, auriculis majoribus.

Synops. Hepat. p. 413 et 771. n. 6.

β. *Huitamalcensis, Jungermanniae Arecae* Spreng. simillima.

Liebmann fandt Hovedformen i de dybe Urskove, som bedække Siderne af Cerro de Sempoaltepec (Hb. Liebmann. n. 200 d), og Varieteten β ved Huitamalco (2500—3000′) i Departementet Vera Cruz (Hb. Liebmann. n. 443).

Exemplaria originalia *Frullaniae Ecklonii* Sprengelii conveniunt cum *Frullania Mundiana* Synops. Hep. p. 772, unde patet, Sprengelium merito *Jungermanniam Ecklonii* et *Jungermanniam Arecae* diversas habuisse; *Frullaniam Mundianam* denuo a nobis separatam, nomine originali *Frull. Ecklonii* salutare et *Frullaniam Ecklonii* Synopseos *Frullaniam Arecae* nominare rectius fuisset; sed quo tempore Lindenbergius mecum genus Frullaniae conscripsit, nondum sciebamus, *Frullaniam Mundianam* nostram ipsissimam *Jungermanniam Ecklonii* Sprengelii sistere.

Foliorum textura fere eadem, quae in *Frullania gibbosa*, sc. incrassatio cellularum punctiformis angularis et parietalis media, unde nuclei violacei cellularum majorum basalium stellarem speciem induunt. Cellulae marginales quinquangulares, sed vicinis magnitudine aequales, unde folia non tam marginata apparent. Perianthium cellularum nucleum magis stellatum in exemplaribus praeparatis ostendit et tubulus apicis interne cellulis prominentibus coarctatur postremo, si non clauditur. Sectio transversa perianthii 12 plicas prominentes monstrabat. Capsula e duobus stratis componitur; stratum externum cellulis majoribus quadratis, punctis 4—6—8 grossis incrassatis notatis (in exemplaribus praeparatis violaceis), constituitur; stratum interius cellulis inaequalibus tenerioribus fuscescentibus sine fibris incrassatis constat, quibus fines elaterum inhaerent. Semina fusca ovali-angulata, verruculis bruneis consita, fere ut in *Frullania dilatata.*

Inflorescentia mascula in distincti individui ramulis propriis brevibus ovalibus; folia perigonialia antheridia 3 longe pedicellata in gremio plerumque habebant.

5. Frullania hians *Lindbg. et Lehm.*

Fr. digyna monoeca, caule pinnatim decomposito, foliis imbricatis rotundis integerrimis margine ventrali subundulatis, auricula fornicata lunata appendiculo magno undulato-crispo styloque parvo interjecto, amphigastriis contiguis orbiculatis magnis margine undulato-crenulatis sinu obtuso brevissime emarginato-bidentatis, fructu in ramis ramulisque terminali, foliis involucralibus cum amphigastrio coalitis bifidis, lobulo dorsali acuto inciso-serrato, ventrali longe acuminato-subulato margine reflexo, perianthio vix involucrum superante oblongo dorso et ventre pluricarinato.

Synops. Hepat. p. 414. n. 7.

β, foliis involucralibus minus dentatis (interdum dentibus 2—3 tantum armatis), caulinis et amphigastriis plerisque valde undulato-crispis.

Synops. Hepat. p. 772. n. 7.

γ, *conferta*, foliis et auriculis densioribus, his lunulatis, foliis margine ventrali amphigastriisque subintegerrimis, involucralibus serrato-dentatis.

Synops. Hepat. p. 772. n. 7.

Hovedformen fandt Schiede ved Jalapa, Varieteten α og γ samlede Leibold, sandsynligviis paa Plantagen Zacuapan (2500—3000′), Varieteten α fandt Liebmann (n. 210) paa Hacienda de Mirador (3000′) i Marts, og ved Huitamalco i Mai (n. 452), β i Districtet Chinantla i Departementet Oajaca i Mai (n. 430 c) og en Mellemform ved La Foya i Juli (n. 518); en liden Form, maaskee ikke udvoxen, fandtes paa Plantagen Mirador (n. 493 b). Frederik Müller samlede den i Districtet Orizaba, paa Bjergkjeden Sierra de San Cristobal, ved Aserradero de Santa Cruz og ved Borrejo i August med Perianthier.

Foliorum textura fere eadem, quae in *Fr. Ecklonii*, scil. incrassatio cellularum angularis punctiformis et parietalis media, sed margo folii cellulis obtuse quinquangularibus aeque magnis constituitur. Perianthium cellulas nucleo membranae secundariae violaceo magis stellatas ostendit. Capsula e duobus stratis componitur; exterius cellulis quadrangularibus punctis grossis prope parietes 4—8 incrassatis notatis constituitur; stratum interius tenerius cellulas fibris angustis rectiformibus percursas, quibus inhaerent elateres, monstrat. Semina ovali-angulata, fusca, tuberculis bruneis verruculosis consita.

Inflorescentiam masculam in eadem stirpe cum perianthiis inveni, lateralem, ovali-globosam, e quinque paribus foliorum perigonialium compositam, et in cujusque perigonii axilla antheridia bina pedicellis longioribus fulta. Amphigastria tantum in basi inveniuntur, deinde angustiora fiunt et postremo omnino evanescunt. Inflorescentias masculares longiores videre non contigit, sed punctum vegetationis nondum exhaustum videbatur in nostris exemplaribus.

6. Frullania squarrosa *Nees ab Es.*

Fr. digyna dioeca, caule procumbente pinnatim ramoso decompositoque, foliis subverticalibus confertis squarroso-patulis suborbiculatis obtusis integerrimis, auriculis obovato-cucullatis aut galeatis compressiusculis (rarius in lobulum ovato-lanceolatum evolutis) profunde discretis styloque parvo interjecto, amphigastriis cordatis rotundisve sinuato-subdentatis breviter emarginato-bifidis laciniis acutis subconniventibus, fructu in ramulo laterali brevi, involucri lobulo amphigastrioque ab altero latere coalito subdentato-lacinulatis, perianthio oblongo prismatico-triquetro dorso convexo medio leviter sulcato ventre alte unicarinato carina angulisque papillis conicis tuberculato.

Synops. Hepat. p. 416. n. 10.

Maximopere variat haec species, perianthio fere laevi, margine carinisque magis minusve crenato-tuberculatis et tota superficie fere tuberculato-villosis, foliis brevioribus longioribusve. Tres praesertim formae distinguuntur, intermediis vero connexae:

α, *vulgaris*, robustior, perianthiis carina angulisque evidentius tuberculatis;

β, *laevior*, perianthiis laevibus una alterave lacinula vel papilla solummodo margine instructis;

β^*, *Mülleri*, forma intermedia, foliis confertioribus margine ventrali latius inflexis;

γ, *laxa*, caule elongato, foliis magis distantibus, amphigastriorum laciniis obtusiusculis, perianthiis carina angulisque minute tuberculatis;

γ^*, *gracilior*, ad *Frullaniam ericoidem* quodammodo accedens. (Hb. Liebm. n. 493).

Liebmann fandt Hovedformen α paa Vulkanen Pico de Orizaba (n. 389 ♀ og ♂) og i Chinantla; Varieteten β (n. 593) ved Ranchoen Cabrestros ved Rio Nautla (Departem. Vera Cruz) i en Baranka neppe 500 Fod over Havet; Varieteten γ i Districtet Chinantla (n. 430), og γ^* i Nærheden af Hacienda de Mirador (n. 493). Varieteten α og β samlede Leibold ligeledes sandsynligviis i Nærheden af Plantagen Zacuapan. Fred. Müller fandt den i Districtet Orizaba paa Bjergkjeden Sierra de San Cristobal i Januar med Perianthier, ved Borrejo i Juni ♂ og ♀, og ved Escumala i Juli ligeledes med Perianthier, og desuden en Mellemform (β^* Mülleri). (Hb. Müller. n. 2343.)

Folia praeparata cellulas angulis et medio pariete incrassatas ostendunt, unde nucleus violaceus stellatam figuram habet, quod versus folii basin augetur et praesertim in perianthii parte inferiore elegantissime elucet; eandem structuram etiam amphigastria habent. Tubulus perianthii interne laevis nec cellulis libere prominentibus exasperatur. Capsula e duobus stratis componitur; stratum alterum interius e cellulis tenerioribus constans flave-

scentibus, quibus inhaerent elateres annulis fuscis, nec fine attenuato. Cum hisce annulis fibra spiralis elaterum conjuncta est. In cellulis hujus strati versus basin capsulae nunquam fibram reticulatam invenire potui, sed versus apicem valvularum fortissimae lentes praeter parietum incrassationem fibram reticulatam demonstrare videntur. Stratum exterius cellulis majoribus validioribusque 4—5—6-angularibus constitutum, prope parietes puncta grossa incrassata 4, 6, 8 et ultra, saturatius violacea, columnarum ad instar cellularum lacunaria fulcientia ostendit. Semina majora, ovali-angulata, fusca; sporodermis verruculis multis bruneis consita.

Planta mascula plerumque inflorescentias masculas uberrime proferens globosas, si juniores sunt, dein in spicas cylindricas subcompressas sesquilineares excrescentes, e paribus 16—20 foliorum perigonalium compositas; interdum hae spicae apice in ramum novellum transeunt, in quo 5 inflorescentias masculas alternantes numeravi. In gremio cujusque perigonii antheridia duo pedicellata inveni Amphigastria tantum in basi nonnulla (2—3) inveniuntur, in ipsa spica evanescunt.

7. Frullania ericoides *Nees ab Es.*

Fr. digyna, caule procumbente pinnatim ramoso decompositoque, foliis imbricatis subverticalibus squarroso-patulis ovato-oblongis auriculis plerisque in lobulum ovalem aut ovato-lanceolatum evolutis marginibus reflexis interjectoque stylo parvo, amphigastriis ovatis vel obovatis margine angulato-dentatis usque ad medium acute bifidis, fructu in ramulo laterali brevi, perianthio oblongo tuberculato ventre leviter carinato, foliorum involucralium lobulo ventrali amphigastrioque margine dentatis.

Synops. Hepat. p. 417. n. 11.

α^* auriculis foliorum omnibus fere galeato-cucullatis, ceteris notis omnino conveniens formae vulgari.

Synops. Hepat. p. 773. n. 11.

Liebmann samlede denne Plante paa Hacienda de Mirador og imellem La Isleta et Maloapam (Hb. Liebmann. n. 2 et 419) i Marts (♂ et ♀).

8. Frullania aeolotis *Nees ab Es.*

Fr. digyna, caule procumbente irregulariter vage ramoso subpinnatove, foliis semiverticalibus subsquarrosis oblique cordato-orbiculatis ovatisque, auriculis vel galeiformibus vel in lobulum ovato-lanceolatum canaliculatum evolutis styloque parvo interjecto, amphigastriis ovatis obovatisque integerrimis vel margine superne angulato-dentatis acute bifidis,

involucri lobulo ventrali acuto margine ab altera parte hinc lacinulato, amphigastrio bifido laciniis integerrimis vel margine subdentatis, perianthio . . . (nimis juvenili).

Synops. Hepat. p. 417 et 773. n. 12.

Liebmann fandt denne Plante i Nærheden af Hacienda de Mirador og imellem La Isleta og Maloapam i Departementet Vera Cruz uden Frugt.

** Involucrum haud coalitum.

9. Frullania semivillosa *Lindbg. et Gottsche.*

Fr. tetragyna, caule repente inordinate ramoso, ramis brevibus iterum pinnatis fasciculatis, foliis ovatis concavis arcte imbricatis integerrimis, auriculis galeatis conico-oblongis subcompressis (floralibus tantum evolutis), amphigastriis ovato-quadratis bifidis margine angulato-crenatis subunidentatisve (floralibus ciliato-dentatis), perianthio semiimmerso triangulari angulis carinaque cilia recurvata habente ventre semivilloso, foliis involucralibus bilobis, dorsali lobo ovali, lobulo ventrali ovato-lanceolato intus lacinula denticulata aucto subdentato, amphigastrio involucrali laciniato-dentato. Gottsche Icon. Hepat. inedit.

?β *glabra,* perianthio (juniore) carina et angulis ciliis subrectis armato, ventre glabro, foliis involucralibus et amphigastrio magis denticulatis.

Synops. Hepat. p. 774. n. 20 b.

Liebmann fandt begge Former i Nærheden af Hacienda de Mirador i Marts.

Differt stirps originalis (α) a *Frullania Hilariana* Mont. (Sylloge p. 87. n. 268), ad quam denticulatione perianthii accedit, lacinià magis excultà lobuli folii involucralis aeque atque amphigastrio bifido lobis laciniato-dentatis et praesertim perianthio ventre inferne semivilloso. A *Frullania Lindbergiana* G.*), quae perianthii conditione et amphigastriis simillima est, differt statura minore, habitu et auricularum conformatione.

---

*) Frullania Lindbergiana G.

Fr. caule repente inordinate ramoso, ramis elongatis flexuosis laxe subpinnatis, foliis subrotundis imbricatis integerrimis, auriculis cylindricis majoribus fere $\frac{2}{3}$ altitudinis folii attingentibus caule paullo latioribus eique parallelis (rarius in ramulis explicatis) styloque interjecto subulato ei conjunctis, amphigastriis ovali-obcuneatis bifidis, margine angulato-dentatis medio tuberculato-gibbis, perianthio ovato-triquetro dorso et ventre marginibusque ciliis curvatis laciniisque villoso; foliis involucralibus majoribus, lobo dorsali elongato-ovato margine repando-crenato (rarius apiculato) toto ventrali magnitudine subaequali ovato-lanceolato margine externo uno alterove dente, interno laciniis 1—3 dentiformibus praedito, amphigastrio aeque magno ovato-elongato ad medium fere bifido marginibus parce laciniato-dentatis. Gottsche Icon. Hep. inedit.

In Brasilia apud Caldas (G. A Lindberg) et prope Petropolin collecta.

Plantae sub n. 373 collectae, ramos fere $\frac{3}{4}$ poll. longos et cum ramificatione expansa $\frac{1}{2}$ poll. latos habent, cortici arctius irrepunt, ut planta tota non sine laesione solvi possit. Folia fere $\frac{1}{3}$ lin. longa, $\frac{1}{4}$ lin. parte latissima aequantia, margine levissime subrepanda, basi auriculam conico-cylindricam, galeiformem, $\frac{1}{6}$ lin. longam, basi $\frac{1}{8}$ lin. latam styloque intermedio $\frac{1}{20}$ lin. longo cum caule conjunctam ostendunt. Amphigastria minutam auricularum partem tegentia, $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{5}$ lin. longa, parte latissima $\frac{1}{6}$ lin. metiuntur.

Folia involucralia majora, lobum dorsalem ovalem fere $\frac{1}{2}$ lin. longum et parte latissima $\frac{1}{3}$ lin. latum, lobulum ventralem ovato-triangularem $\frac{1}{2}$ lin. longum, $\frac{1}{4}$ lin. latum ostendunt; lobus dorsalis integerrimus, ventralis lanceolatus, acuminatus, ad basin versus externe denticulis nonnullis armatus, interne lobulo (sc. stylo intermedio foliorum caulinorum) pluridentato auctus. Amphigastrium involucrale $\frac{1}{2}$ lin. longum, $\frac{1}{4}$ lin. latum bifidum, margine laciniato-dentatum. Perianthium apice tantummodo emergens, $\frac{3}{5}$ lin. longum, $\frac{1}{4}$ lin. latum, obovatum, margine et carina ventrali dentibus vel ciliis brevibus ($\frac{1}{15}$ lin.) incurvis articulatis 5—9 cellulas longis praeditum, maxime basi ventrali ciliis similibus curvatis subvillosum, dorso parum elevatum basi plerumque ciliis nonnullis hispidulum.

Forma β perianthium basi ventrali magis glabrum, ceteroquin conforme monstrat; amphigastrium et folia involucralia lobulo paullo magis dentata. Folia caulina paullo majora, rotundiora, $\frac{1}{2}$ lin. longa, fere aeque lata; auricula $\frac{1}{4}$ lin. longa, $\frac{1}{5}$ lin. basi lata.

Folia cocta et tincta marginem latiorem album lineà (sc. finibus cellulae) percursum inter areolarum nucleos violaceos, qui e cellulis ejici possunt, ostendunt, nec a vulgari Frullaniarum typo, quod ad cellularum confectionem pertinet, recedunt.

10. Frullania Mexicana *Lindbg.*

Fr. caule repente laxo dichotomo-divaricato, foliis imbricatis oblique orbiculatis convexis basi complicata in auriculam transeuntibus magnam cucullato-galeatam compressiusculam, amphigastriis parvis ovatis medio cauli adnatis apice patulis emarginato-bifidis laciniis obtusis, foliis involucralibus patenti-divergentibus, perianthio oblongo compresso dorso et ventre pluri- (plerumque tri-) carinato laevi.

Synops. Hepat. p. 425. n. 29.

Denne Plante fandtes i Mexico paa Gaylussacia buxifolia.

Frullaniae Eboracensi similis, sed ramificatione, auriculis maximis foliis connexis, amphigastriorum laciniis patulis obtusis, involucro patente et perianthii forma facile distinguenda.

11. Frullania Hutchinsiae *Nees ab Es.*

Fr. digyna, subpinnatim ramosa, sub fructu divergenti-furcata, foliis ovatis acutis dentato-serratis (subintegerrimisve), auricula marginali ovata externe calcarata, involucralibus bifidis serratis, amphigastriis subrotundis planis bifidis subserratis, perianthio ob innovationes ad speciem dichotomiae imposito oblongo compresso ventre unicarinato laevi.

Synops. Hepat. p. 426. n. 32.

β, *Mexicana*, auriculis rarissime calcaratis minoribus, foliis uni-bispinosis (rarius pluridentatis qualis in specie Anglica).

Synops. Hepat. p. 775. n. 32.

Liebmann fandt denne Art i Departementet Vera Cruz paa Plantagen Hacienda de Jovo (1800—2000′) uden Frugt i Mai. (Hb. Liebmann. n. 575 et 579 b.)

Foliorum textura vulgaris; cellularum incrassatio nulla; in foliis coctis cuticula folii subgranulosa sub lentibus fortissimis apparet.

12. Frullania semiconnata *Lindbg. et Gottsche.*

Fr. monoeca, caule procumbente irregulariter pinnato, foliis contiguis vel imbricatis suborbiculatis convexis margine subinflexis in auriculam basi sinuato-complicatis galeatam oblique truncatam stylo parvo subuliformi interjecto, amphigastriis magnis late ovato-rotundis vel obovato-decurrentibus emarginato-bidentulis sinu dentibusque obtusis et acutis, fructu in ramis ramulisque terminali, foliis involucralibus patentibus utrinque amphigastrio coalitis, perianthio elongato dorso laevi, ventre bicarinato. Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Synops. Hepat. p. 776. n. 38 b.

α. foliis imbricatis;
β. laxior;
γ. tenella.

Liebmann samlede denne Plante i Districtet Chinantla blandt andre Hepaticae. (Hb. Liebmann. n. 430.)

Rami primarii sesquipollicares, innovationibus interdum geniculati. Folia in caule sicco contigua, saepe in ramis alternatim contigua, in ramis fertilibus magis imbricata, suborbiculata, vel brevi-ovata, sordide viridia, $\frac{1}{3}$—$\frac{2}{5}$ lin. longa, $\frac{1}{3}$ lin. alta, basi ventrali in cucullum galeatum deorsum hiantem et stylo parvo triangulari cum caule conjunctum transeuntia; auriculae $\frac{1}{10}$ lin. latae, $\frac{1}{8}$ lin. fere altae. Amphigastria fere $\frac{1}{3}$ lin. parte latissima

lata, $\frac{1}{4}$ lin. alta, media gibbositate elongata, basi plica utrinque notata. Involucrum vel omnino coalitum, vel folium et amphigastrium perichaetiale saltem. Lobus dorsalis folii $\frac{2}{3}$ lin. longus, $\frac{1}{3}$—$\frac{2}{5}$ lin. latus, ovalis, apice acutiore, interdum apiculato, integerrimus; ventralis aeque longus triangularis, plerumque utrinque margine convolutus, basi lacinia dentiformi (quae stylus est foliorum caulinorum) auctus, cum amphigastrio involucrali late ($\frac{1}{4}$ lin.) coalitus. Amphigastrium involucrale $\frac{2}{5}$ lin. longum, loco concretionis $\frac{1}{4}$ lin. latum, brevi bifidum ($\frac{1}{10}$ lin., semel inveni semilunariter excisum) subintegerrimum. Perianthium prismaticum, 1 lin. et quod excurrit longum, quadrangulum, dorso subdepressum vel ad apicem versus media carina parum prominente ornatum; tubulus apicis cellulis prominulis fartus, ut in *Frullania gibbosa*. In foliis coctis et tinctis cellularum imago splendida, cum membrana secundaria a primaria soluta in nucleum violaceum angulis prominulis stellatum contrahatur, qui levi ictu e cellula nunc membranâ hyalinâ primariâ tantum constituta ejici potest; in cellulis longioribus basalibus ad 10 nuclei prominentias spiniformes numeravi. Ex hisce prominentiis pendet, quod cellularum margo etiam in foliis non praeparatis speciem quasi subcrenulatam prae se fert.

Differt a *Frullania trinervi ε elongata* statura majore, foliis majoribus rotundioribus (dum *Fr. trinervis* folia magis obovata habet), auriculis latius in folium transeuntibus, amphigastriis majoribus minus profunde divisis, involucro majore et folii involucralis lobo dorsali aliter conformato; a *Frullania tetraptera* differt statura majore, foliis planioribus majoribus minus acuminatis (apice sc. magis rotundis) et involucro.

13. Frullania turfosa *Lindbg. et Gottsche.*

Fr. caule repente bipinnato gracili, foliis orbiculatis obtusis rarius apiculatis integerrimis, auriculis denudatis cylindricis a caule distantibus eidemque parallelis vel obliquis (lamina minuta dentiformi inter caulem et auriculam interjecta) rarissime lanceolatis evolutis acutis amphigastriis distantibus parvis orbiculatis ovatisve integerrimis bifidis laciniis acutis, foliis amphigastrioque involucralibus bifidis acutis grosse serrato-dentatis, perianthio exserto oblongo ventre unicarinato. Gottsche Icon. Hep. inedit.

Synops. Hepat. p. 779. n. 71 b.

Liebmann fandt denne Art paa Træer i Omegnen af Hacienda de Mirador (3000′).

Simillima *Frullaniae gymnoti*, a qua differt involucri foliis magis serratis et lobo dorsali quoque serrato, perianthio longiore. Auriculae explanatae rariores. Sed quamvis a stirpe originali Montagnei hisce characteribus distingui possit, tamen tacere nolo, jam in Hb. meo formam exstare e Surinamo, quae viam conjunctionis quasi paret, et tempus docebit, utrum nostra *Frullania turfosa* tamquam varietas serrata *Frullaniae gymnoti* adjungenda sit necne.

Perianthium $\frac{1}{2}$ lin. longum, $\frac{1}{4}$ lin. latum; folia involucralia $\frac{2}{5}$ lin. longa, amphigastrium involucrale $\frac{1}{3}$ lin. longum. Folia caulina $\frac{1}{6}$ lin. longa, $\frac{1}{8}$ lin. lata; stirps cum foliis in statu humido $\frac{1}{3}$ lin. lata.

14. Frullania Lindenbergii *Gottsche.*

Fr. monoeca, digyna, caule bipinnato ramoso, pinnis brevissimis microphyllis, foliis ovatis integerrimis, auriculis parvis cylindrico-clavatis distantibus, plica triangulari notabili, amphigastriis ovato-cordatis bifidis subintegerrimis, foliis involucralibus acuminatis subintegerrimis, perianthio compresso piriformi dorso sulcato ventre late unicarinato.

Synops. Hepat. p. 447. n. 79.

β? *fusca*, confertior, amphigastriis majoribus imbricatis transverse cordatis.

Synops. Hepat. p. 780. n. 79.

Liebmann samlede denne Plante i Nærheden af Hacienda de Mirador. (Hb. Liebm. n. 228 a, 15, 95.)

Folia dense imbricata, orbiculata, convexiuscula, integerrima; auriculae parvae, ovali-cylindricae, subobliquae, distantes, denudatae vel in caule ob amphigastria majora subtectae; lamina plana, triangulari-rotunda saepe reflexa inter caulem et auriculam interjecta. Amphigastria in caule majora, contigua, transverse ovata vel subcordata, acute ad $\frac{1}{3}$ bifida, laciniis acutis integerrimis vel margine subrepandis, in ramulis paullo minora, magis distantia. Fructificatio qualis in forma vulgari *Frullaniae Lindenbergii.*

Frullania obcordata differt caule breviore, foliis squarrosis, amphigastriis minoribus ovatis magis distantibus; *Frullania Martiana* auriculis pluribus explanatis, amphigastriis minoribus angustioribus et textura magis recedit.

In Herbario Liebmanniano sub n. 40 c, 82 c, 338, plantae scrupulosae inveniuntur, quae sane ad hanc referendae sunt, sed habitu laxiore ramisque magis regulariter pinnatis propius ad formam principalem *Frullaniae Lindenbergii* accedunt; folia tamen sunt paullo longiora, interdum acuta; auriculae confertiores, longiores, angustiores, omnes denudatae; inter amphigastria integerrima saepius repando-subserrata apparent; folia involucralia integerrima, rarius subserrato-denticulata, omnia in acumen longius producta, perianthium paullo longius.

15. Frullania triquetra *Lindbg. et Gottsche.*

Fr. caule procumbente ramoso, ramis subsimpliciter pinnatis in ♂ vel bipinnatis, ramulis inaequalibus, foliis laxe imbricatis oblique ovato-oblongis apice inflexis apiculatis,

auriculis teretibus cauli adproximatis tectis (caulinis elongatis incurviusculis), amphigastriis imbricatis ovato-oblongis margine reflexis basi sinuato-decurrentibus acute bifidis, foliorum involucralium lobulo ventrali repando-subdentato dorsali amphigastriique laciniis acutis integerrimis, perianthio ovato apice valde attenuato incurviusculo, dorso ad apicem vel sulcato vel obsolete carinato ventre obtuse unicarinato; inflorescentia mascula globosa, e 3—4 paribus perigoniorum conflata. Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Synops. Hepat. p. 780. n. 102 b.

Liebmann fandt denne Art i Districtet Chinantla i Mai med Perianthier og ♂ Blomst. (Hb. Liebm. n. 453.)

Rami primarii sesquipollicares, cum foliis $\frac{2}{3}$ lin. lati, in planta ♀ plerumque bipinnati, ramulis inaequalibus. Color totius plantae siccae nigro-fuscus; planta humecta fuscescens. Folia caulina $\frac{1}{2}$ lin. longa, $\frac{1}{3}$ lin. lata, margine ad apicem versus ventrali et apice apiculato ipso inflexa, basi in auriculam cylindricam $\frac{2}{15}$ lin. longam, $\frac{1}{20}$—$\frac{1}{15}$ lin. latam, laminà triangulari parvâ cauli conjunctam transeuntia. Amphigastria margine reflexa $\frac{1}{4}$ lin. longa, $\frac{1}{5}$ lin. lata sunt. Folia involucralia majora, $\frac{5}{6}$ lin. longa, $\frac{1}{2}$ lin. lata; lobulus ventralis interne laciniâ dentiformi auctus, illa scilicet parte, quae in foliis caulinis inter caulem et auriculam utrumque conjungens conspicitur. Amphigastrium involucrale $\frac{2}{5}$ lin. longum, $\frac{1}{3}$ lin. latum. Perianthium elongato-ovato-triquetrum, $1\frac{1}{3}$ lin. longum, $\frac{1}{2}$ lin. latum. Sectio transversa faciem ventralem altius carinatam, dorsalem subbisulcatam interjecta carina obtusa paullum elevata, monstrat. Textura omnium partium Frullaniarum vulgaris; in foliis praeparatis nucleus cellulae violaceus e membrana primaria levi ictu ejici potest.

A *Frullania Montagnei* maxime affini differt caule minus diviso, ramis non decurvis, auriculis tectis, caulinis elongatis incurvis, evolutis fere nullis, perianthii forma. *Frullania Baptistae* differt caule multo simpliciore, foliis brevioribus pluribus obtusis, auricula minoribus plerisque denudatis, amphigastriis minoribus basi haud sinuatis, foliis et amphigastrio involucralibus inciso-laciniatis.

16. Frullania Deppii *Gottsche.*

Fr. digyna, caule inordinate tripinnatim ramoso, foliis ovatis integerrimis, auricula magna cylindrico-galeiformi rarissime evoluta, amphigastriis ovatis bifidis margine revolutis, perianthio prismatico-triquetro dorso impresso ventre unicarinato, involucro serrato-dentato.

Synops. Hep. p. 456. n. 103.

Variat binis formis, quae in eodem caule interdum inveniuntur:

a. lobulo dorsali folii involucralis dentato, quod in speciminibus Leiboldianis praecipue occurrit, et

b. lobulo dorsali folii involucralis obsolete denticulato vel integerrimo. (Stirps Deppii, sed etiam in speciminibus Leiboldianis.)

Denne Art fandtes af Deppe i Nærheden af Xalapa (4500'), og af Leibold sandsynligviis paa Plantagen Zacuapan (2500—3000') i Departementet Vera Cruz.

17. Frullania Brasiliensis *Raddi.*

Fr. dioeca, caule procumbente irregulariter bipinnato, ramis subdecurvis, foliis imbricatis oblique rotundo-oblongis planiusculis apiceve inflexis obtusis et breviter apiculatis, auriculis oblongo-clavatis cauli contiguis parallelisque et evolutis lanceolatis canaliculatis tectis (ramulorum subdenudatis), amphigastriis rotundo-ovatis margine subreflexis basi sinuato-decurrentibus emarginato-bifidis laciniis obtusis vel acutiusculis, involucri foliis ovatis acutis lobulo amphigastriique laciniis integerrimis, perianthio semiexserto subcylindrico laevi ad apicem subplicato.

Synops. Hepat. p. 458. n. 108.

β. *Mülleriana*, foliis paullo brevioribus aliterque directis diversa.

Fr. Müller fandt denne Plante i Omegnen af Vulkanen Orizaba med Perianthier (n. 2273).

Ut rectius intelligatur, quibus dubiis haec species premitur, tacere nolumus, autores Synopseos Hepaticarum plantam originalem Raddianam *masculam* tantummodo vidisse, nec femineam, quam figura Raddiana male depingit, notam habuisse. In distinguendis *Frullania Brasiliensi* et *cylindrica* folia involucralia integerrima vel subintegerrima, perianthium longius breviusve, exsertum vel semiexsertum magni momenti tunc temporis editores habebant, sed plantis undique collatis omnia fere obnubilantur et magis confluunt.

Planta Mülleriana n. 2273 inter formas *Fr. cylindricae* omnino aliena apparet, unde liceat tanquam varietatem β *Frullaniae Brasiliensi* adjungere.

Caules vel rami primarii bipollicares, foliis fuscis (apice viridescentibus) vestiti, cum foliis humectis fere $\frac{2}{3}$ lin. lati. Folia in statu sicco cauli subconvoluta, contigua, apiculata et apice inflexa, rarissime mutica, auriculis modo explanatis modo cylindrico-galeatis. Perianthia semiimmersa $\frac{5}{6}$—1 lin. longa, parte latissima $\frac{2}{5}$ lin. metientia, tubulus apicalis $\frac{1}{15}$—$\frac{1}{10}$ lin. longus. Folia involucralia $\frac{2}{3}$ lin. longa, cum lobulo explanato $\frac{3}{5}$ lin. lata, lobulus ventralis basi $\frac{1}{6}$ lin. latus, lobulus styli $\frac{1}{15}$ lin. basi latus, $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{8}$ lin. longus; amphigastrium involucrale altero latere coalitum bifidum, ad basin laciniarum dentem vel angulum prominentem ostendens.

18. Frullania cylindrica *Gottsche.*

Fr. digyna, caule regulariter alternatim pinnato, pinnis bipinnatis, foliis rotundo-ovatis decurvis mucronulatis, auriculis plerisque explanatis ovato-lanceolatis canaliculatis, supremis et ramulorum oblongo-cylindricis cauli adproximatis et parallelis, amphigastriis ovato-oblongis imbricatis toto margine revolutis sinu acuto bifidis, involucri foliis ovatis acutis apiculatisve lobulo ventrali subbifido cum amphigastrii laciniis basi repando-subdentatis coalito, perianthio exserto conico-cylindrico laevissimo rostro longo recurvo coronato.

β, involucro magis laciniato-dentato, perianthio conico-obpiriformi minus longe exserto.

γ, *minor*, foliis subverticalibus oblique ovatis, involucro subcoalito.

δ, *atro-fusca*, foliis margine ventrali superne inflexis, involucri foliorum et amphigastrii laciniis subintegerrimis, perianthio breviore crassiore.

Synops. Hepat. p. 459 et 781. n. 107.

Liebmann samlede denne Plante i Districtet Chinantla; Leibold ligeledes og med rig Frugt sandsynligviis i Omegnen af Plantagen Zacuapan i Departementet Vera Cruz, og Fr. Müller ♂ og ♀ i Districtet Orizaba paa Bjergkjeden Sierra de San Cristobal i December, ved Aserradero de Sta Cruz og ved Borrejo i Juni, ligeledes ♂ og ♀.

19. Frullania Miradorensis *Lindbg. et Gottsche.*

Fr. caule procumbente subtripinnato, ramis inferioribus subdecurvis indivisis vel ramulis brevibus simpliciter pinnatis, supremis patenti-erectis subbipinnatis fastigiatis, foliis arcte imbricatis ovatis apiculatis apice inflexis (raro explanatis rotundatis longiusve apiculatis), auriculis cauli adproximatis explanatis lanceolatis canaliculatis acutis basi incurvis plerisque tectis (ramulorum praesertim superioribus clavato-cylindricis propter amphigastria minora subdenudatis), amphigastriis ovato-oblongis imbricatis toto margine revolutis sinu acuto bifidis, foliis involucralibus cum amphigastrio subcoalitis bilobis, lobis in acumen subulatum longius productum subintegerrimis medio lacinia dentiformi (loco styli) auctis, perianthio semiexserto late cylindrico apice attenuato in rostrum rectiusculum producto.

Synops. Hepat. p. 781. n. 107 b.

Liebmann samlede denne Plante i Skovene paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) under n. 116 i faa Exemplarer.

Plantae vel caules primarii 2 pollices longi, cum foliis viridescentibus humectis $\frac{5}{6}$ lin. lati. Folia caulina $\frac{3}{5}$ lin. longa, parte latissima fere $\frac{1}{3}$ lin. lata in auriculam triangu-

larem $\frac{1}{5}$ lin. fere longam transeuntia. Amphigastria $\frac{1}{3}-\frac{2}{5}$ lin. longa, $\frac{1}{3}$ lin. lata (sc. margine revoluto). Perianthium $1\frac{1}{5}$ lin. longum, $\frac{2}{5}$ lin. latum; rostrum paullum incurvum $\frac{1}{6}$ lin. longum. Folia involucralia $\frac{4}{5}$ lin. longa, cum lobulo explanato $\frac{3}{5}$ lin. lata; alterum cum amphigastrio involucrali aeque longo et parte latissima $\frac{2}{5}$ lin. lato coalitum.

20. Frullania Leiboldii *Lindbg. et Gottsche.*

Fr. tetragyna, caule procumbente pinnatim decomposito, ramis ramulisque divergentibus, foliis imbricatis ovatis convexis apice inflexis apiculatis raro rotundatis muticis, auriculis tectis plerisque explanatis lanceolatis canaliculatis (supremis et ramulorum saepius oblongo-cylindricis cauli parallelis), amphigastriis oblongo-ovatis imbricatis toto margine reflexis subsinuatis acute bifidis laciniis obtusiusculis, foliis involucralibus late ovatis bifidis laciniis acutis, ventrali margine dentato-lacinulata apice recurva, amphigastrio ovato bifido margine repando-subdentato, perianthio semiexserto cylindrico laevi ore rostrato.

Synops. Hep. p. 782. n. 107 c.

Leibold samlede faa Exemplarer af denne Plante, sandsynligviis paa Plantagen Zacuapan i Departementet Veru Cruz.

Plantae fuscescentes, ad apicem versus viridescentes; caules vel rami primarii bipollicares, cum foliis humectis $\frac{2}{3}$ lin. lati. Folia ovalia, $\frac{1}{2}$ lin. longa (sc. apiculo $\frac{1}{30}$ lin. longo incurvo), medio $\frac{1}{3}$ lin. lata, in auriculam triangularem explicatam marginibusque subconvolutam $\frac{1}{5}$ lin. longam, basi stylo triangulari auctam transeuntia. Amphigastria $\frac{1}{3}$ lin. longa, $\frac{1}{4}$ lin. fere lata. Perianthium $1\frac{1}{2}$ lin. longum, medio $\frac{3}{5}$ lin. latum.

21. Frullania Moritziana *Lindbg. et Gottsche.*

Fr. dioeca, caule procumbente regulariter bi-tripinnato, foliis imbricatis oblique rotundis obtusis integerrimis rarius apiculatis margine inflexis, auriculis subexplanatis cauli adproximatis tectis longissimis incurvis margine convolutis acutis, amphigastriis cordato-rotundis ovato-oblongis obovatisve margine reflexis bifidis obtusiusculis, foliis involucralibus inaequaliter bifidis, lobulo dorsali magno acuminato integerrimo patenti-divergente, lobulo ventrali angustiore marginibus revolutis subcanaliculato ad apicem versus dentato-serrato, subtus lacinia styli biloba vel bidentata repanda aucto, amphigastrio ovato convexo bifido laciniis acutis dentato-lacinulatis margine revolutis, perianthio . . . . . Gottsche Icon. Hep. inedit.

Synops. Hepat. p. 782. n. 108 b.

β. *Mexicana,* lobulo dorsali foliorum involucralium et floralium apice subintegerrimo denticulatove, lacinia styli lobuli ventralis majore; digyna. Gottsche Icon. Hep. ined.

Fr. Müller fandt denne Plante i Omegnen af Vulkanen Orizaba, uden Frugt. (Hb. Müller. n. 2326 et 2324).

Plantae fuscescentes, rami primarii vel caules ad 4 pollices longi, cum foliis humectis $\frac{1}{2}$ lin. lati. Folia ovalia, obtusa apiculatave, $\frac{2}{5}$—$\frac{1}{2}$ lin. longa, $\frac{4}{15}$—$\frac{3}{10}$ lin. lata, in auriculam plus minus explicatam, $\frac{1}{5}$ lin. longam, marginibus recurvo-conniventibus abeuntia. Amphigastria subimbricata, $\frac{3}{16}$—$\frac{1}{3}$ lin. longa, medio $\frac{1}{4}$ lin. lata (sc. margine recurvo). Folia floralia majora $\frac{1}{2}$ lin. longa, lobus dorsalis $\frac{1}{3}$ lin. latus; ventralis, si explanatur, late triangularis; amphigastrium florale altero latere coalitum, $\frac{1}{2}$ lin. longum, $\frac{1}{3}$ lin. latum. Folia involucralia juniora tantummodo vidi, apice lanceolato serrato-dentata, pistilla bina, quae e perianthio minutulo emergunt, circumdantia.

22. Frullania cucullata *Lindbg. et Gottsche.*

Fr. digyna, caule repente pinnatim vel bipinnatim ramoso, ramis brevioribus arcuato-decurvis, foliis imbricatis ovatis apice inflexo apiculatis integerrimis, auricula in caule principali et in ramis plerisque in laminam triangularem utrinque convolutam apice recurvam cuculliformem expansa (ramulorum ovato-cylindrica), amphigastriis imbricatis obovato-quadratis ad tertiam partem bifidis, laciniis ovato-cordatis apiculatis margine toto revolutis, perianthio semiexserto ovato-prismatico dorso ad apicem versus impresso ventre unicarinato, rostro longo recurvo, foliis involucralibus amphigastrioque bilobis subintegerrimis vel unidentatis, inflorescentia mascula globosa. Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Synops. Hepat. p. 782. n. 110 b.

β. *Zacuapana.* Caule ramosiore, foliis brevioribus nonnullis exapiculatis, auriculis pluribus clavato-cylindricis.

Liebmann samlede denne Plante i Skovene omkring Hacienda de Mirador (3000′) og paa Vukanen Orizaba i en Høide af 10,000 Fod; Var. β paa Plantagen Zacuapan (2500—3000′) i Departementet Vera Cruz. (Hb. Liebmann. n. 94, 117, 125, 40 b, 76 b, 88, 224, 253, 352 b et β, n. 535 fra Zacuapan.)

Rami primarii sesquipollicares, pinnas 4-lineares-semipollicares protrudentes, cum foliis flavescentibus humidis $\frac{2}{3}$ lin. lati. Folia $\frac{2}{5}$ lin. longa, $\frac{1}{4}$ lin. lata, in auriculam $\frac{1}{5}$ lin. longam convolutam, $\frac{1}{30}$ lin. latam abeuntia; amphigastria $\frac{1}{4}$ lin. longa et $\frac{1}{5}$ lin. lata (sc. marginibus convoluta). Perianthium $1\frac{1}{5}$ lin. longum, $\frac{1}{2}$ lin. latum, sectione transversa tri-

quetrum lateribus concavis. Folia involucralia $\frac{5}{6}$ lin. longa et cum lobulo explanato $\frac{1}{2}$ lin. lata; amphigastrium aeque longum, $\frac{1}{3}$ lin. latum. Bis 3 pistilla inveni. Semina angulato-ovalia, majora, verruculis brunneis (in facie obversa ad 20) obsita. Elateres multi, fibra lata fusca percursi.

23. Frullania longicollis *Lindbg. et Gottsche.*

Fr. digyna, dioeca caule procumbente 2—3-pinnato, ramis inaequalibus flexuosis attenuatis, foliis arcte imbricatis convexis deflexis in siccitate cauli circumvolutis oblique ovatis margine ventrali apiceque inflexis mucronulatis, auriculis cauli parallelis tectis longis omnibus explicatis lanceolatis acutis marginibus revolutis canaliculatis, amphigastriis imbricatis ovato-oblongis toto margine revolutis breviter bifidis laciniis obtusiusculis, involucri foliis bifidis acutis margine subreflexis integerrimis denticulatisve, amphigastrio ovato bifido laciniis acutis subrepandis, perianthio triquetro dorso levius depresso atque ventre unicarinato apice longius rostrato rostro recurvo. Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Synops. Hepat. p. 783. n. 110 c.

Liebmann fandt denne Art i Nærheden af Sølvværket Yavesia (7—8000') i Districtet Ixtlan i Departementet Oajaca. (Hb. Liebm. n. 271 a.)

Caules vel rami primarii 2—3 pollices longi, foliis brunneis apice viridescentibus vestiti, cum foliis humectis $\frac{5}{6}$ lin. lati. Folia ovalia, $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ lin. longa, $\frac{2}{5}$ lin. lata, (auricula fere $\frac{1}{4}$ lin. alta, $\frac{1}{20}$ lin. fere lata statu convoluto; stylus parvus $\frac{1}{30}$ lin. longus) apice apiculata, inflexa, in foliis subfloralibus apiculo paullo longiore; margo ventralis latius vel angustius inflexus. Amphigastria $\frac{2}{5}$ lin. longa, $\frac{1}{4}$ lin. lata (sc. margine revoluto). Folia involucralia $\frac{4}{5}$ lin. longa, cum lobulo explanato $\frac{3}{4}$ lin. lata, integerrima; lobulus ovato-lanceolatus introrsum dentem longiorem (qui stylum foliorum caulinorum sistit) exhibens. Perianthium semimaturum paullo longius quam 1 lin., medio $\frac{2}{5}$ lin. latum; rostrum recurvatum fere $\frac{1}{6}$ lin. aequat; dorso concavum vel depressum plicam mediam subobliquam paullo elevatam ostendens; in juniore perianthio dorsum profunde sulcatum inveni; ventre alte, sed obtuse carinatum. Pistilla bina; semel 4 inveni. Reliqua desiderantur. Textura vulgaris; cellularum parietes leviter incrassati; interdum incrassatio angularis punctiformis et intermedia parietum.

Frullania cucullata distinguitur statura minore, ramis simplicioribus decurvis auriculis haud omnibus explanatis brevioribus apice cucullatim reflexis, amphigastriis brevioribus latioribus, involucri foliis angustioribus integerrimis, dorso concavo vel laevi apice minus attenuato. A *Frullania intumescente* differt *Fr. longicollis* statura majore, auriculis omnibus

convoluto-explanatis multo longioribus acutis, involucri foliis integerrimis vel ad basin subserrato-denticulatis nec apice dentato-serratis, perianthio dorso leviter carinato rostro incurvo.

24. Frullania microcephala *Gottsche.*

Fr. digyna, dioeca, caule procumbente ramoso, ramis primariis bipinnatis foliis subimbricatis ovatis acutis apiculatis integerrimis, margine ventrali a medio recurvatis, apice interdum inflexis, auriculis plerisque cylindrico-galeatis cauli parallelis subnudis rarius in laminam triangularem canaliculatam evolutis, stylo dentiformi interjecto, amphigastriis subimbricatis erecto-patentibus ovalibus ovatisve ad $\frac{1}{3}$ bifidis, laciniis ovato-lanceolatis integerrimis, margine recurvatis, perianthio ovali brevi semi-immerso dorso convexo, ventre (postremo obtuse) unicarinato, foliis involucralibus longioribus subconformibus lobulis lanceolatis introrsum unidentatis plerumque aeque atque amphigastrii basi utrinque unidenticulati recurvis. Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Liebmann fandt denne Plante paa Sartorius's Plantage Hacienda de Mirador (3000′) i August med Perianthier. (Liebmann in Hb. Schimperi.)

Plantae fuscescentes; rami primarii 1—1$\frac{1}{2}$ poll. longi, apice ramificatione $\frac{3}{4}$ pollic. lati; cum foliis humectis $\frac{1}{2}$ lin. latitudine metientes. Folia ovato-lanceolata, $\frac{1}{4}$ lin. longa, $\frac{1}{6}$ lin. medio lata, in apiculum longiorem brevioremve excurrentia, marginibus subrepandis integerrimisve; auricula cylindrica $\frac{1}{15}$ lin. longa, parte latissima $\frac{1}{20}$ lin. lata, rarissime in laminam triangularem explicata. Amphigastria $\frac{1}{6}$ lin. longa, $\frac{1}{10}$ lin. lata (margine revoluto), e minore parte auriculas tegentia. Folia involucralia et floralia majora. Folia involucralia $\frac{2}{3}$ lin. longa, cum lobulo unidentato expanso $\frac{1}{3}$ lin. lata; amphigastrium $\frac{2}{5}$ lin. longum, $\frac{1}{6}$ lin. latum. Perianthium obovatum, breve, $\frac{1}{2}$ lin. longum, parte latissima $\frac{1}{3}$ lin. latum, dorso convexiusculum, ventre plus minus obtuse unicarinatum; rostrum tubulosum breve, externe, maxime basi, papillis paullo prominentibus sub lentibus fortioribus exasperatum, unde a latere crenulatum apparet.

Differt a *Frullania Beyrichiana* proxima involucri laciniis brevioribus et latioribus; a *Frullania macrocephala* perianthio minore et involucri forma.

25. Frullania connata *Lindbg. et Gottsche.*

Fr. dioeca, caule procumbente pinnatim decomposito ramis apice attenuatis, foliis laxe imbricatis ovatis acuminatis acutis margine ventrali subreflexis integerrimis, auriculis fere omnibus explanatis lanceolato-subulatis canaliculatis supremis nonnunquam cylindricis,

amphigastriis adproximatis oblongo-ovatis margine subreflexis basi sinuato-subsagittatis acute bifidis, involucri foliis amphigastrio ex altero latere coalitis bifidis laciniis subulatis serratis, perianthio semiexserto triquetro, dorso laevi ad apicem concaviusculo ventre unicarinato ore longe rostrato erecto scabriusculo. Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Synops. Hepat. p. 783. n. 111 b.

Liebmann fandt denne Plante i Departementet Vera Cruz i Nærheden af Sta Maria Tlapacoyo paa Plantagen Hacienda de Jovo (1800—2000′) i Juli, og paa Hacienda de Mirador (3000′) i October med Perianthier. (Hb. Liebmann. n. 406 b, 567, 571 ♂ et ♂ inter n. 572; n. 337 ♀ fra Mirador.) Leibold samlede ligeledes denne Plante, med yngre Fructification og sandsynligviis paa Hacienda Zacuapan.

Caules sive rami primarii $2\frac{1}{2}$—3 pollices longi cum foliis humidis fuscescentibus $\frac{2}{3}$ lin. lati. Folia ovato-acuta, $\frac{2}{5}$ lin. longa, $\frac{1}{6}$ lin. parte latissima lata, supra caulem protracta, basi auriculam (scil. laminam triangularem utrinque margine convolutam) $\frac{1}{10}$ lin. longam, $\frac{1}{30}$ lin. latam formantia. Amphigastria $\frac{1}{8}$ lin. longa, $\frac{1}{10}$ lin. lata. Perianthium $\frac{5}{6}$—1 lin. longum, $\frac{1}{3}$—$\frac{2}{5}$ lin. medio latum, apice et basi attenuatum, rostrum tubulosum sub lentibus fortioribus papillis prominentibus scabrum, $\frac{1}{5}$ lin. longum, apice $\frac{1}{20}$ lin. hiante. Folia involucralia fere $\frac{5}{6}$ lin. longa, cum amphigastrio coalita fere $\frac{2}{3}$ lin. lata; amphigastrium involucrale parte latissima $\frac{4}{15}$ lin. latum. Inflorescentia mascula ovato-globosa, e paribus 5—6 foliorum perigonialium visibilium composita. Semina ovato-angulata, fusca, verruculis brunneis consita.

Frullaniae Beyrichianae affinis, sed differt auriculis fere omnibus explanatis et involucri foliis serratis. Connubium amphigastrii involucralis cum altero folio involucrali etiam in *Frullania Beyrichiana* locum habet, quare in Synopsi Hepaticarum p. 783 in calce observatio nostra corrigenda est. Habitu tenero et foliorum forma similis *Frullaniae Breutelianae*, quae tamen differt foliis margine ventrali saepe inflexis, nonnullis apice crenulatis, auriculis pluribus cylindricis longioribus amphigastriisque longioribus imbricatis.

26. Frullania sagittistipula *Lindbg. et Gottsche.*

Fr. dioeca, digyna, caule procumbente parce ramoso, ramis brevibus decurvis vel (in planta fructifera) irregulariter subbipinnato, foliis imbricatis ovatis acuminatis acutis apiculatisve margine ventrali basi reflexis, auriculis explanatis longis lanceolato-subulatis canaliculatis subtectis et (superioribus et rameis inprimis) clavato-cylindricis basi truncatis denudatis, amphigastriis subovatis subimbricatis (rameis minoribus magis distantibus) margine reflexis basi sinuato-sagittatis bifidis laciniis ovatis acutis, foliis involucralibus bifidis lobo dorsali ovato, ventrali lanceolato amphigastrioque coalito inciso-serratis, perianthio subim-

merso triquetro ventre unicarinato apice longe rostrato rostro incurvo. Gottsche Icon. Hepat. inedit.

β, *laxior*, simplicior.

Synops. Hepat. p. 784. n. 111 c.

Hovedformen fandt Liebmann i Nærheden af Jicaltepec (n. 432) ved Rio Nautla voxende iblandt Leucobryum, og paa Plantagen Hacienda de Mirador (n. 495). Varieteten β samlede han i Kystskovene ved Colipa (n. 138) og Misantla (500—800') i Departementet Vera Cruz (n. 54 b), og en Mellemform ved Hacienda de Jovo i April og Mai (n. 517 et n. 562 b).

Plantae foliis fuscescentibus et in novellis magis flavescentibus in laxo caespite crescentes; rami primarii 2—3 pollices longi, cum foliis humectis fere $\frac{5}{6}$ lin. lati. Folia ovalia vel ovato-acuta, $\frac{1}{2}$ lin. longa, parte latissima $\frac{1}{3}$ lin. lata; auricula si cylindrico-galeata est, $\frac{1}{12}$ lin. longa, $\frac{1}{20}$ lin. lata; margo folii dorsalis basi, ut saepius fit, in lobulum rotundatum liberum excurrit. Amphigastria majora $\frac{1}{4}$ lin. longa, $\frac{1}{5}$ lin. lata. Perianthium 1 lin. longum, parte latissima $\frac{2}{5}$ lin. latum, rostro $\frac{1}{20}$ lin. longo coronatum; sectio transversa dorsum elevatum ad utrumque angulum versus depressum et faciem ventralem carinâ alte elevatam sed lateribus depressum monstrat. Folia involucralia $\frac{5}{6}$ lin. longa, cum lobulo subexplanato $\frac{1}{2}$ lin. lata; alterum folium liberum, alterum cum amphigastrio involucrali aeque longo et $\frac{1}{3}$ lin. lato coalitum; etiam folium subinvolucrale alterum cum amphigastrio suo coalitum est; tertium demum liberum. Capsula e duplici strato cellularum composita, ut in congeneribus; semina fusca angulato-ovalia, tuberculis brunneis consita. Inflorescentia mascula ovali-globosa in distincto individuo.

Differt a *Frullania mucronata* ramificatione simpliciore, amphigastriorum laciniis acutis; a *Frullania Beyrichiana* foliis latioribus, auriculis pluribus clavato-cylindricis, amphigastriorum laciniis longioribus involucroque serrato. *Frullania connata* denique omnium proxima ab hac distinguitur caule magis irregulariter ramoso, foliis longius apiculatis, auriculis fere omnibus explanatis, amphigastriis minoribus minus evidenter basi sagittatis, foliorum involucralium laciniis angustioribus subulatis minus serratis et perianthii rostro longiore.

27. Frullania Liebmanniana *Lindbg. et Gottsche.*

Fr. caule procumbente subtripinnato, ramis attenuatis decurvis, foliis imbricatis cauli circumvolutis oblique cordatis margine dorsali basi rotundatis ventrali inflexis acutis, et apiculatis rarius obtusiusculis integerrimis vel ad apicem obsolete repandis, auriculis oblongo-cylindricis cauli contiguis tectis (ramulorum subdenudatis basi truncatis), amphiga-

striis imbricatis ovalibus basi subsagittatis margine ad basin reflexis bifidis sinu laciniisque acutis, foliis involucralibus ovatis bifidis margine reflexis integerrimis obsoleteve maxime basi serrulatis, amphigastrio bifido subserrato, perianthio semiexserto ovato (postremum obovato) superne dorso ventreque unicarinato. Gottsche Icon. Hep. inedit.

Synops. Hepat. p. 784. n. 113 b.

Liebmann fandt denne Art i de dybe Skove omkring Plantagen Hacienda de Mirador ved Aguas Santas i Juli. (Hb. Liebmann. n. 407 b.)

Caulis 3—5 pollices longus, viridi-fuscescens, humectus cum foliis $\frac{2}{3}$ lin. latus; rami $\frac{3}{4}$ pollic. fere aequantes. Folia $\frac{1}{2}$ lin. longa, parte latissima $\frac{1}{2}$ lin. lata, auricula $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{8}$ lin. longa, $\frac{1}{30}$ lin. lata. Amphigastria $\frac{1}{4}$ lin. longa, $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{5}$ lin. lata. Folia involucralia longiora $\frac{5}{6}$ lin. longa, cum lobulo explanata $\frac{1}{2}$ lin. lata; amphigastrium $\frac{5}{6}$ lin. longum, $\frac{2}{5}$ lin. latum. Perianthium $\frac{5}{6}$ lin. longum, $\frac{2}{5}$ lin. parte latissima latum, demum post fructus egressionem obovatum. Semel terna pistilla inveni. Textura foliorum vulgaris; in foliis praeparatis membrana primaria rete hyalinum lineà percursum sistit, in quo nuclei violacei membranae secundariae cum cellularum succis tamquam areolae coloratae apparent; in cellulis mediis folii majoribus incrassatio angularis adest.

Affinis *Frullania tenui*, quae differt statura multo teneriore et laxiore, foliis planis plerisque acuminatis, auriculis majoribus subdenudatis, amphigastriis ovato-oblongis basi non ampliatis. *Frullaniae atratae var. Mexicana*, foliorum forma accedens, facilius distinguitur amphigastriis angustis planis basi haud dilatatis, involucri foliis angustioribus subulatis magis serratis, perianthio magis immerso.

28. Frullania atrata *Nees ab Es.*

Fr. digyna, caule procumbente filiformi pinnatim ramoso, foliis subimbricatis verticalibus oblique cordato-ovatis acutis integerrimis margine ventrali apiceque subinflexis cauli circumvolutis, auriculis oblongo-cylindricis cauli contiguis et parallelis tectis, ramulorum subdenudatis, amphigastriis ovato-elongatis margine reflexis acute bifidis, involucri foliis amphigastriique laciniis ovato-lanceolatis apice subulatis subserratis, perianthio subimmerso triquetro dorso laevi ventre concavo acute unicarinato apice longe rostrato.

β, *Mexicana*, robustior, foliis cordatis margine dorsali rotundatis magis divergentibus, ventrali apiceque inflexis obliquis, basi cum amphigastriis subsinuatis, foliorum involucralium amphigastriique laciniis latioribus subsinuatis dentato-serratis, perianthio semiexserto.

Synops. Hep. p. 464. n. 118.

Leibold samlede denne Plante, sandsynligviis i Nærheden af Plantagen Zacuapan; Prof. Miquel fandt den blandt Mosser fra Mexico, hvis Findested ikke nærmere var angivet; Fred. Müller fandt den i Districtet Orizaba og ved Dos Puentes. (Hb. Müller. n. 161. H.)

XXV. Fossombronia *Raddi. — Synops. Hepat. p. 467.*

Fossombronia carinata *Lindbg. et Gottsche.*

F. caule repente simplici apiceve furcato, foliis erectis arcte imbricatis concavis sinuoso-undulatis dorso plerumque bicarinatis integris integerrimisque, perianthio . . .

Synops. Hepat. p. 469. n. 6.

Liebmann fandt denne Art ved Bjergværket Yavesia (7—8000′) i Districtet Ixtlan i Departementet Oajaca.

Plantae parvae, fibrillis albidis arcte repentes, 2—3 lin. longae, apice pallide virescentes. Folia quadrato-rotunda, hyalina, arctissime imbricata, integra et integerrima, summa antheridium unicum habentia, facie externa carina duplici sinuosa, dorsali concava. Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta cellularum incrassationem vel nullam vel angularem punctiformem monstrant; cellulae inter se solutae magis oviformes fiunt, angulis tamen prominentias parvas hyalinas habent. Planta junior antheridia et pistilla monstrabat; perianthium tamen nondum conformatum erat.

Propter radiculas albidas inter reliquas Fossombronias singularis, ne dicam fere suspecta videtur.

XXVI. Androcryphia *Nees ab Es. — Synops. Hep. p. 470.*

1. Androcryphia porphyrorhiza *Nees ab Es.*

A. foliis ovato-subrotundis.

Synops. Hep. p. 470. n. 1.

Liebmann fandt denne Plante paa Plantagen Mirador (3000′) uden Frugt, i Februar.

Folia cum liquore kali caustici cocta et zinco bijodato tincta cellulas nusquam incrassatas habent et si inter se solvuntur, angulos subprominulos monstrant, quibus trigona pellucida »intercalaria auctorum«, quae in foliis apparent, formantur.

XXVII. Symphyogyna *Montagn. et Nees. — Synops. Hep. p. 479.*

1. Symphynogyna Hymenophyllum *Mont. et Nees.*

S. rhizomate filiformi repente ramoso, frondibus erectis bis terve bifidis nervosis, laciniis linearibus serratis apice emarginatis, fructu dichotomiae imposito, calyptra elongata cylindrica.

β. *Liebmanniana*, laciniis elongatis margine minute serratis, squama involucrali longius laciniata.

Synops. Hep. p. 480 et 786. n. 1.

Liebmann fandt denne Plante paa Sukkerplantagen Trapiche de la Concepcion (3000′) i Districtet Chuapam i Departementet Oajaca.

E rhizomate radiculoso assurgunt stipites plures, pollicares, qui apice in frondes expansi et dichotomice divisi in ramulos bis bifidos frondosos solvuntur. Squama involucralis feminea junior simplex 2—3-bifida, 5—6 pistilla habens, adulta lacinias complures impositas monstrat. Squama mascula bidentata, sinu minore vel majore interjecto, semiaccreta subalternans. Ulteriora non visa.

2. Symphyogyna podophylla *Mont. et Nees.*

S. rhizomate repente filiformi ramoso, frondibus erectis bis bifidis nervosis, laciniis subpetiolatis margine integris planis subserratis.

Synops. Hep. p. 481. n. 3.

Liebmann fandt denne Plante i det østlige Oajaca i fugtige Bjergskove omkring Tepitongo (4—5000′) og imellem Totontepec og Trapiche de la Concepcion i det samme Departement ved San Yago Amatlan (henimod 6000′).

E rhizomate repente assurgunt stipites semipollicares, qui ad apicem versus sensim sensimque alati fiunt et in frondes bis bifidas dividuntur. Squama involucralis feminea simplicior bi-pluridentata, nec profunde partita. Ulteriora non visa.

Lindenbergii sententiam sequor, qui hanc plantam ad *S. podophyllam* adjungere mavult, si species in Synopsi Hepaticarum propositae conservantur. Qui perfectas plantas viderint, hunc nodum solvant.

3. Symphyogyna sinuata *Montagn. et Nees.*

S. rhizomate filiformi repente, frondibus procumbentibus dichotomis planis pinnatifidis crenatove-lobatis, laciniis rotundatis integerrimis sinibus angustis obtusis, folio involucrali lato lacero-inciso foliolis appendiculato.

forma *a*, frondibus margine pinnatifido-sinuatis (Swartz).
Synops. Hep. p. 482 et 787. n. 6.

Liebmann fandt denne Art paa Plantagen Mirador i Marts; Frederik Müller samlede den i Omegnen af Vulkanen Orizaba.

forma *b*, fronde crenato-lobata, in ramis nonnullis interdum conspicitur, dum reliqui rami ejusdem plantae frondem pinnatifidam habent.

Calyptrae semipollicares et laciniae squamae involucralis fere 1 lineam longae. Capsula 3-linearis, 4 rimis dehiscens e cellulis oblongo-quadratis (parallelepipedis) incrassatis componitur; fibrae circulares vel semicirculares desunt. Semina anguloso-rotunda, flava, granulata. Elateres longi, bispiri. Swartzius complures plantas hoc nomine conjunxit, «frondibus lanceolatis planis margine integris pinnatifidoque sinuatis«; sed Weberus plantam fronde pinnatifide lobata, »quae species quasi transitum facit a Jung. foliosis ad frondosas,» potissimum nomine »Jung. sinuatae« insignivit et cum amicis suis communicavit. Planta Swartzii »margine integro« in Herbario Weberi (Lindenbergii) asservata mascula est, et *Symphyogynae Brasiliensi* vel *Blyttiae* cuidam adnumerari potest; reliquae plantae Herbarii Weberi, unde illud »crenatove-lobatis» in diagnosin Synops. Hepat. illatum est, magis ad *Symphyogynam Hochstetteri* Mont. (Synops. Hepat. p. 485. n. 15) quadrant. Cum autem plantas rariores invenerimus, in quibus frons pinnatifido-lobata in ramis nonnullis in frondem crenato-sinuatam transit, beatus Lindenbergius diagnosin mutandam esse non credidit, quia Montagneus *Symphyogynam Hochstetteri* jam a formis »*Jungermanniae sinuatae*« Sw. separaverat.

4. Symphyogyna Brongniartii *Mont.*

S. fronde substipitata, stipite bulboso basi repente bis dichotomo, laciniis linearibus patenti-divaricatis pinnatifido-lobatis, lobis alternis ovato-rotundatis sinu acuto obtusove discretis, involucro diphyllo flabellato-laciniato laciniis incurvis.

Synops. Hepat. p. 483. n. 8.

Liebmann fandt denne Plante paa Plantagen Mirador (3000′) i Marts med fuldkommen Frugt.

5. Symphyogyna Brasiliensis *Nees ab Es.*

S. fronde procumbente repente lineari-dichotoma divaricata costata in ambitu subrepanda undulata, involucro lato membranaceo lacero.

β. angustior, fronde lineam lata.

Synops. Hepat. p. 484. n. 13.

Liebmann fandt den bredere Form *α* ved Huitamalco i en Høide af 2500—3000′; den smallere Form *β* samlede han paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) og i de fugtige Bjergskove omkring Roayaga i det østlige Oajaca.

XXVIII. Aneura *Dumort. — Synops. Hepat. p. 493.*

2. Aneura pinguis *Dumort.*

A. lacero-divisa aut simplex, radiculosa, sublinearis, marginibus aut lobulatis undulatisque aut denticulatis, calyptra laevi puberula.

α, *lobulata*, latior, arctius repens, marginibus magis minusve lobulatis et undulatim adscendentibus.

α′, *crassior*, tota terrae adpressa et repens, divergenti-lacera, marginibus obtusis crispulis, calyptra elongato-clavata.

Synops. Hepat. p. 493. sq. n. 1.

Frederik Müller fandt denne Plante voxende paa *Jungermannia hyalina* og med fuldkommen Frugt i Nærheden af Vulkanen Pico de Orizaba.

1. Aneura palmata *Nees ab Es.*

A. pinnatim divisa, trunco primario depresso-plano procumbente, ramis adscendentibus pinnatifido-palmatis laciniis linearibus obtusis truncatisve, fructu laterali, involucro pateriformi lacero, calyptra tuberculata.

α, trunco confertim ramoso ramisque conformibus latiusculis.

γ, *polyblasta*, trunco abbreviato aut ramorum frequentia abolito arcte repente intricatove, ramis confertis erectis palmatifidis, laciniis angustis longiusculis quandoque acutis, fructu inter ramos ad speciem basilari.

Synops. Hep. p. 498. n. 6.

Liebmann fandt begge Varieteter med Frugt paa leeragtig Grund paa Plantagen Hacienda de Mirador i Marts; Frederik Müller samlede nogle Exemplarer iblandt andre Hepaticae i Omegnen af Vulkanen Orizaba.

XXIX. Pseudoneura *Gottsche.*

Metzgeriae § 2. Frondes rhizomate seu trunco communi crassiore pinnatim diviso laciniis pinnatifidis. — Synops. Hepat. p. 505.

Inflorescentia ventralis e caule laterali vel e laciniarum axilla saepe utrinque oriunda, ut plerumque bini fructus adesse videantur. Calyptra basi involucro squamaeformi laciniato circumdata, adscendens, cellulis prominulis asperula, apice conica mucronulata. Inflorescentia mascula in laciniolis discretis lateralibus plerumque duplice serie disposita, vel monoeca vel dioeca.

Nervus frondis (i. e. fasciculus cellularum elongatarum incrassatarum, qualem videas in *Blyttia* et *Metzgeria*) nullus, sed quia media frons multo crassior est quam margines, qui ex unico cellularum strato constant, in omnibus pinnis luce transmissa umbram linearem evidentissimam nervum medianum simulantem observes; margines contra in latitudine 3—5 cellularum pellucidi videntur. Truncus communis plerumque teres et glaber ut in *(Pseudoneura) Jg. fucoide* Hook. Sw., vel cellulis prominulis hirtellus, ut in *(Pseudoneura) Metzgeria eriocaula* α et β Synops. Hepat., vel denique utrinque alatus, ut in *Pseudoneura alata* G. Ms., e Peruvia.

1. Pseudoneura multifida *Gottsche.*

Ps. pinnatim multifida decomposita et supradecomposita, trunco primario biconvexo rigidulo, ramis horizontalibus, ramulis pectinatim pinnatis laciniolis lineari-angustissimis, innovationum tenuioribus linearibus obtusis, omnibus ad speciem nervo mediano percursis, fructu in trunco ramisque laterali, involucro squamiformi carnoso, calyptra tuberculata.

Variat. α, monoeca,

β, dioeca.

Aneura multifida Dumort. Synops. Hepat. p. 496. n. 5.

Liebmann fandt Varieteten α i Skove omkring Hacienda de Mirador (3000′) steril i Januar, og Var. β omkring San Antonio de Huatusco (4500′) i Departementet Vera Cruz med Frugt.

2. Pseudoneura humilis *Gottsche.*

Ps. dioeca, trunco communi repente subtereti, ramis principalibus adscendentibus fere semipollicaribus ramulos suboppositos flabellatim pinnatifidos 2—3 utrinque edentibus et denique in caulem subteretem nudum simplicem vel saepius bifidum recurvatum terminatis, calyptra subcylindrica tuberculosa apice conico fuscescente mucronulata. Gottsche Icon. Hepat. inedit.

Liebmann fandt denne Plante ved Hacienda de Mirador (3000′) iblandt andre Hepaticae (n. 281 c).

Truncus communis nigro-olivaceus hinc inde radicellis parvis terrae affixus; frondes dilucide fusco-virides. Rami primarii 5 lineas alti, erecti, utrinque 2—3 pinnas paullum retroversas, 2 lin. longas et $1\frac{1}{2}$ lin. latas, horizontales, imbricatas edunt, dum caulis rami inter ultimas pinnas tamquam conus obtusus terminatur vel longius prominens plerumque in 2 ramos recurvatos dividitur (cf. Hookeri Musc. exotic. tab. 72 ramum adscendentem *Jg. (Pseudoneurae) eriocaulae*). Pinnulae singulae utrinque 3—4 laciniis linearibus sibi contiguis horizontalibus oblique divergentibus, lata umbra mediana percursis, compositae sunt; margo pellucidus 5—6 cellulas obliquo tractu inter se connexas latus est. Inter ramos primarios e trunco ramuli minores simplicius et angustius pinnati flexuosique oboriuntur, qui totum caespitem magis innectunt et primo adspectu *Aneurae palmatae* intertextae speciem praebent. Fructus plerumque bini, ad speciem oppositi, re vera tamen alterni, ventrali-laterales. Calyptra cellulis prominentibus majoribus sub apice interdum uncinatim recurvis tuberculato-aspera, apice mucrone fuscescente coronata, qui collum pistilli incrassatum sistit. Rudimenta reliquorum pistillorum sterilium, ut e. gr. in *Metzgeria eriocaula* Hook. Synops. Hepat. p. 505. n. 4. in calce describuntur, videre numquam mihi contigit. Involucrum squamiforme margine laciniato-dentatum. Capsula quadrivalvis, valvarum apices penicillati, semina et elateres utrinque attenuati monospiri conveniunt cum Aneurae speciebus.

In commentatione de Hepaticis Novo-Granatensibus a Lindigio collectarum in Annal. des Sciences Nat. nunc divulgata, similem formam »*Pseudoneuram Bogotensem*» descripsimus, quae a planta Mexicana inflorescentia monoeca, statura paullo elevatiore, frondibus paullo latioribus etc. diversa est.

Obs. Si icon Hookeri Musc. exotic. tab. 85, cujus exemplar authenticum ab amicissimo T. Taylor, nomine datoris »Hornemann» insignitum habeo, veram *Jungerm. fucoidem* Swartzii depingit, plantae nostrae nullo modo ad *Pseudoneuram fucoidem* tamquam varietas referri possunt.

3. Pseudoneura Pöppigiana *Gottsche.*

A. pinnatim divisa, caudice procumbente compresso glabro, pinnis subovatis subbipinnatifidis lacinulis linearibus obtusis, calyptra ex axillis pinnarum cum caudice adscendente cylindrica glabra.

Metzgeria Poeppigiana Synops. Hepat. p. 506. n. 7.

Liebmann fandt denne Plante paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′); fide observat. Lindenbergii.

XXX. Metzgeria *Raddi. Synops. Hep. p. 501.*

1. Metzgeria furcata *Nees ab Es.*

M. furcatim proliferove-divisa, linearis, supra glabra, margine costaque (interdum etiam hic et illic in interstitio) subtus setulosis nudisve.

A. in pagina ventrali omnino glabra.

α. extensa, major, parce furcatim divisa laciniis elongatis, inferne subsimplex aut alternatim ramosa.

1. ciliis marginis binatis hamato-incurvis longioribus, interdum patellâ suctoria apice coronatis. — Frondis cellulae mediocres. (Liebmann. Herb. n. 190. 194 b).
2. ciliis marginis solitariis (sive simplicibus) brevioribus rectiusculis. Viridis. Frondis cellulae majores. — (Hb. Müller. n. 2363.)

B. in pagina ventrali subglabra, hic inde illic marginem et costam setulis vel radicellis, interdum patellâ suctoriâ coronatis, instructa.

β. communis, furcatim subalternatimve divisa, laciniis brevibus obtusissimis ciliis marginis binatis brevioribus subrectis divergentibus hic inde apice in patellam suctoriam transeuntibus.

* *prolifera* e costa et e margine, laciniis novellis plerumque nervo percursis (rarius enervibus), marginis ciliis simplicibus.

γ, *setulosa*, e facie ventrali setulas multas, apice interdum in patellam suctoriam excrescentes, protrudens.

C. margine nudo. (Liebmann. Hb. n. 336.)

Liebmann samlede Varieteten α i de skyggefulde Skove, som bedække Siderne af Pico de Sempoaltepec, (n. 190, 194 b) med Frugt i Juni; Fred. Müller fandt denne Varietet i Omegnen af Vulkanen Orizaba ved Aserradero de Santa Cruz; Var. β (n. 220, 319, 364) og Var. γ fandt Liebmann paa Plantagen Mirador i Marts, og Leibold sandsynligviis paa Plantagen Zacuapan.

Omnes hae varietates etiam in exemplis Europaeis occurrunt. Secundum auctores (Hooker, Nees) radicellae tantummodo e costa proveniunt; sed saepius cilia marginis aeque ac setulas superficiei ventralis apice in patellam suctoriam commutata nec a radicibus genuinis auctorum distinguenda vidimus. Cilia marginis e cellula minori propria proveniunt; cilia ventralia tamen ex angulo cellularum frondis e cuticula ortum trahunt, in apice laciniarum semper desunt, et dein e cellulis adultis excrescunt. In fronde cocta et praeparata membrana secundaria cellularum intacta tamquam nucleus hexagonalis levi ictu ejici potest, ut cellulae frondis adhuc cohaerentes nunc e merâ membranâ primariâ residuâ roseo-hyalinâ constent.

2. Metzgeria Liebmanniana *Lindbg. et Gottsche.*

M. fronde dichotoma lineari undulata flaccidula, facie dorsali glabra, ventrali setuloso-pubescente, ciliis marginis solitariis rectis.

α, latior — Stirps originalis —.

Synops. Hep. p. 505. n. 3.

β, intermedia, fronde paullo angustiore minusque undulata.

Metzgeria dichotoma Synops. Hep. p. 788. n. 2.

Liebmann fandt Hovedformen paa Vulkanen Orizaba ved Vaqueria del Jacal i 10000 Fods Høide med Frugt i September (n. 165 b et 167) og Varieteten β i Districtet Chinantla i Departementet Oajaca (n. 424 ex parte og 431) i Mai.

Plantae confertim crescentes, flavo-fuscae praesertim ad apices versus, $1\frac{1}{2}$ pollic. longae; frons $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ lin. (versus apices) lata, prolifera e margine et e costa, interdum juxta fructificationem; quin frondem novellam cum basi calyptrae coalitam inveni. Fructificatio eadem atque in *M. furcata* sed major, setulis minoribus sed densius vestita; valvarum apices elateribus barbati.

Varietas β paullo angustior est, frons 1 lin. lata, ramosior, sed nervi destructione delabens, plerumque 1 pollicem longa, minus undulata, facie ventrali ubique aeque dense setulis vestita ac species originalis. Est forma intermedia inter *Metzg. furcatam* γ *setulosam* et formam *Metzg. Liebmannianae* principalem.

Observ. Planta Peruviana, quae a cl. Kunze data in Hb. Lindenbergiano (nunc in Universitate liter. Vindobonensi asservato) sub nomine *Jg. hymenophylloidis* et *Jg. fimbriolatae* adest, vix a *Metzg. furcata* diversa est; habet enim cilia marginalia et costae ventralia densa, curvata, haec elongata, in reliqua superficie ventrali nulla vel rara. Exemplaria originalia plantae Swartzianae e Jamaica et Raddianae e Brasilia comparare nequeo; sed illustr. Neesius in Synops. Hepat. p. 504. n. 2. illa notis levioribus tantummodo a *Metzg. furcata*, cujus setulas ventrales inter costam et marginem nusquam in tractatu suo (Hep. Europ. III. p. 185—503) commemorat, diversa esse dicit.

XXXI. Monoclea *Hooker. — Synops. Hep. p. 508.*

Gottsche: Ueber das Genus Monoclea. Mohl et Schlechtend. Bot. Zeitschr. 1858. Nr. 38 et 39. pag. 281 sqq. (tab. VII et VIII).

Fructificatio perfecta frondi immersa, pedunculo ante apicem frondis diruptum emergente. Calyptra libera elongata plerumque inter labia rupturae visibilis. Involucrum nullum. Perianthium nullum. Origo fructus ignota. Capsula elongata, coriacea, univalvis (i. e. longitudinaliter rima deorsum dehiscens marginibus siccitate reflexis) ex una serie cellularum, intus fibris spiralibus reticulatis vestitarum composita. Elateres bispiri ubique capsulae parieti adhaerentes. Semina parva, granulata, tetraëdro-globosa.

Antheridiorum torus versus apicem frondis elevatus, marginatus, plerumque ovalis.

Frons lata, lobata, e pluribus cellularum stratis composita, succulenta, punctis albis conspersa (si humida), enervis, exareolata, eporosa, sub linea mediana pilis radicalibus confertis vestita. Squamulae nullae.

Plantae terrestres locis udis irriguisque crescentes.

1. Monoclea Forsteri *Hook.*

Gottsche l. c. p. 289. Hook. Musc. exot. tab. 174. Synops. Hepat. p. 508. n. 1.

Fr. Müller (fra Bern) fandt denne sjeldne Plante med Frugt i Skovene omkring Vulkanen Orizaba. Jeg besidder den desuden fra Cuba ♀, samlet af Wright, og ♂ og ♀ fra Venezuela, samlet i Nærheden af Valencia af Fendler og ligeledes fra Ny-Granada, samlet af Alex. Lindig.

XXXII. Plagiochasma *Lehm. et Lindbg. — Synops. Hep. p. 511.*

1. Plagiochasma intermedium *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. fronde ex apice innovante obovata elongata subtus atropurpurea, squamis ventralibus apicis semiovatis (uni-bi-) appendiculatis (in fronde ipsa interdum obsoletis), fructu in fronde media plerumque solitario, pedunculo fusco-purpureo basi paleaceo, receptaculo femineo 1—4-carpo subtus barbato, seminibus majoribus, elateribus solidis sine fibra spirali.

Synops. Hepat. p. 513. n. 2.

Liebmann fandt denne Plante paa Plantagen Hacienda de Jovo (1000—2000′) i Departementet Vera Cruz, ved Tlaltengo i Districtet Chinantla i Dep. Oajaca og i Bjergværket Yavesia i Districtet Ixtlan i en Høide af 7—8000 Fod; Frederik Müller fandt den ogsaa med fuldkommen Frugt i Districtet Orizaba.

Plantae gregatim crescentes, fronde viridi-flavescente subtus atropurpurea rugulosa. Frons oblonga, $\frac{3}{4}$—$1\frac{1}{2}$ pollic. longa, 2—3 lin. lata, simplex aut rarius apice bifida, flexuosa, medio plerumque fructum unicum gerens. Squamae ventrales semiovatae, appendiculo linguiformi-lanceolato auctae, purpureae, frondes marginem non nisi sub apicem superantes et in faciem superiorem viridem reflexae. Receptaculum femineum 1—4-carpum; pedunculus fusco-purpureus, 3-linearis, apice sub receptaculo barbatus, basi paullum paleaceus, ceteroquin nudus vel paleis raris conspersus. Capsula flava, matura supra medium dehiscens margine laciniato, ex unico cellularum strato sine fibris circularibus. Sporae magnae, fuscae, tetraëdrae, polyëdrae, cristis elevatis repandisque reticulato-rugosae, quapropter ad speciem margine lato undulato alatae; sporodermis externa granulato-scabra. Elateres flavi, paullum flexuosi, solidi, canalis centralis vestigium plus minus perspicuum monstrantes, semper sine fibra spirali. Discus antherifer, 1 lin. fere latus, subelevatus, cordiformis vel suborbicularis apice emarginato, in media fronde versus apicem plerumque in laciniis minoribus obovatis.

Frondis articulatione, superficie porosa et subvenosa hoc ad *Plag. cordatum* accedit, sed articulis longioribus, paleis numerosioribus sub capitulo et in basi pedunculi

in mediâ fronde affixi praesentibus satis superque diversum. A *Plag. appendiculato* colore et superficie magis porosa frondis et articulatione differt.

Observ. Secundum semina majora et elaterum conditionem tam insignem planta Nepalensis, quae in Synopsi Hepaticarum nostra p. 517 ad *Plagiochasma appendiculatum* tamquam? varietas *β*, *depauperata* refertur, *Plagiochasmati intermedio* nostro proxima est.

2. Plagiochasma elongatum *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. fronde subcontinua lineari-dichotoma elongata, margine adscendente subconvoluta, squamis ventralibus saepe bipartitis laciniis lanceolatis (in basi plantae saepe obsoletis), fructibus subseriatis, pedunculo brevissimo basi subnudo, receptaculo mono-dicarpo subtus longe barbato, capsula viridi, seminibus majoribus, elateribus trispiris.

β, *leucolepis*, fronde magis porosa, poris per series dispositis, pedunculis longioribus validis fuscis, squamis ventralibus margine prominentibus apice hyalino.

Synops. Hep. p. 519. n. 10.

Liebmann fandt denne Plante i Departementet Oajaca i Districtet Chuapam ved Zapotekbyen Comaltepec (2000—3000′), i Districtet Chinantla i de fugtige skyggefulde Skove ved San Pedro Tepinapa (2000—2500′) og i Districtet Villa alta i de fugtige Bjergskove omkring Tepitongo (4—5000′) (Hb. Liebm. n. 290, 294, 305) i Juni og Juli med moden Frugt. Varieteten *β* fandtes paa kalkagtig Grund i Nærheden af Jalapa (4500′) af Schiede og Deppe med Frugt. (Hb. Reg. Berolin. n. 109).

Frondes pollicem vel uncias 2 longae, subtus medio fibrillis multis dense villosae, dichotomae, laciniae lineares, elongatae, marginibus adscendentibus canaliculatae et plus vel minus convolutae etiam in statu humectato, supra glauco-virides, subtus purpureae, rugulosae. Squamae ventrales in planta sterili et in fertili quoque ad basin breves, saepe nullae, in apice vero praesertim plantae fructiferae crebriores, bifidae, lanceolatae, marginem excedentes, sursum flexae, violaceae. Receptacula pleraque monocarpa, rugosa, crenato-lobata. Pedunculus semilineam, rarius lineam longus, basi nudus vel una alterave lacinia instructus. Involucrum bivalve, diametro $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ lin. metiens. Capsula laete viridis. Sporae majores, flavescentes, tetraëdro-polyedrae, cristis sporodermidis prominentibus repandis reticulato-rugosae, sub microscopio ad speciem margine sinuato dilutiore alatae; sporodermis flava, punctato-aspera. Elateres pellucide flavescentes, valde flexuosi, trispiri.

Inflorescentia masculina disciformis in media fronde pone fructificationem femineam saepius apparebat.

3. Plagiochasma crenulatum *Gottsche.*

Pl. fronde subcontinua obovato-lineari dichotoma concava, margine crenulato (in planta sicca convoluto) et subtus atropurpurea, squamis ventralibus semilunaribus marginem frondis nusquam attingentibus in appendiculum obcordatum ellipticumve contractis, fructibus seriatis fere sessilibus, receptaculis 1—3-carpis subtus aeque ac basi pedunculi $\frac{1}{2}$—1 linearis paleaceis, capsula flava, elateribus flavis trispiris.

β, minor, fronde angustiore et teneriore.

Frederik Müller fandt denne Plante (♂ og ♀) med moden Frugt i Districtet Orizaba; Varieteten *β* samlede Liebmann i Districtet Chinantla i Departementet Oajaca i April. (Hb. Liebm. n. 519).

Plantae intricatae in latis caespitibus et stratis sibi invicem superimpositis crescentes, frondes pollicem et ultra longas et 3—4 lineas latas, statu sicco convolutas, humectatas concavas, marginibus adscendentibus crenulatas subtusque atropurpureas rugulosas habent. Squamae ventrales semilunares nusquam frondis marginem attingentes, appendiculatae; anteriores appendiculum ellipticum vel ovale totum hyalinum monstrant, in reliquis appendiculum inter laminas vitreas compressum ad speciem cordatum margine angulato-repandum basi rubrum apiceque hyalinum apparet. Fructus seriati plerumque 3—4; receptacula plerumque 2—3-carpa, interdum superne rubra, propter parvam pedunculi ($\frac{1}{2}$—1 linearis, rarissime 2—3 linearis) longitudinem frondi incumbunt. Involucrum ochraceum magnitudine seminis rapae; paleae receptaculi lineari-lanceolatae, elongatae, 1 lineam fere longae, medio violaceae, basi et apice hyalinae; paleae baseos pedunculi rariores, similes. Capsula flava, margine lacera secundum legem generis, et basi calyptra adhuc vestita. Semina flava, subtetraëdra vel tetraëdro-polyedra, reticulatim cristato-rugulosa ad speciem foveolata. Elateres flavi, flexuosi, interdum furcati, trispiri.

Disci antheriferi in innovationibus propriis e ventre ortis vel rarius in fronde principali, semicirculares apice emarginati, $\frac{1}{4}$ lin. elevati, margine violaceo praediti paleisque lanceolatis violaceis apice hyalinis basi flavescentibus parcis adpressis vestiti, in superficie porosa 50—60 tubercula monstrantes.

A *Plagiochasmate intermedio* frondis habitu margineque crenulato, fructibus plerumque quatuor seriatis et elateribus trispiris, a *Plagiochasmate elongato* toto habitu et frondis robustioris margine crenulato facile dignoscendum; a *Plagiochasmate Mexicano* et *valido* fructibus minoribus et squamis ventralibus nec apice frondis marginem attingentibus diversum est.

4. Plagiochasma Mexicanum *Lindbg. et Gottsche.*

Pl. fronde subcontinua obovato-lineari simplici bifidave concava, marginibus crispis convolutis, squamis ventralibus ovato-lanceolatis, superioribus apice subulatis prominentibus, fructibus subseriatis majoribus, pedunculo basi paleaceo, receptaculo di- (rarius 1—3-) carpo subtus barbato, capsula flava, seminibus minoribus, elateribus trispiris.

Synops. Hep. p. 519. n. 11.

Liebmann fandt denne Art paa Kalkhøiene ved San Lorenzo Tehuacan i Mai med moden Frugt. (Hb. Liebm. n. 71.)

Frondes caespitose intricatae, lineas 6—9 longae, obovatae vel sublineares, semper tamen apice aliquantum dilatatae; si expansae sunt, basi 1—1½ lineas latae, apice duplo latiores, simplices bifidaeve, latere innovantes, subtus denso fibrillarum villo e media planta proveniente terrae et sibimet ipsis affixae, medio subcarnosae, margine membranaceae sinuato-crenulatae, crispatae, subtus membrana purpurea transverse plicato-rugulosa tectae. Margines adscendunt et praesertim siccitate convolvuntur. Squamae ventrales ovatae, ad basin frondis minores, supremae lanceolatae marginem nonnihil superantes, apice subulatae, albidae. Fructiferae frondes paullo breviores, squamis crebrioribus longioribusque instructae. Fructus e media fronde prodeuntes, saepe seriati, majores; pedunculus vix linearis, purpureus, basi paleis brevibus circumdatus. Receptaculum plerumque dicarpum, rarius 1—3-carpum, subtus barbatum; involucrum bivalve, ochraceum, satis magnum. Capsula flava matura ad normam generis lacera, basi calyptrae residuis pistillo adhuc instructis circumdata. Elateres flexuosi, flavi, trispiri, medio canalis centralis vestigium tantummodo monstrantes. Sporae tetraëdro-polyedrae, cristis repandis reticulato-rugosae, quapropter in imagine microscopica ad speciem margine undulato alatae sunt; sporodermis punctato-aspera.

Propius hoc accedit ad *Plagiochasma Aitoniam*, sed differt frondium marginibus magis crispatis, siccitate omnino convolutis; frons madefacta marginibus adscendentibus fit concava quidem, sed tamen canalem tam conspicuum, quam in *Plag. Aitonia*, non ostendit. Exemplaria Capensia *Plag. Aitoniae*, ab Ecklon et Pappe lecta, speciei nostrae valde affinia sunt eique forsan e sententia beati Lindenbergii addicenda.

XXXIII. Marchantia *Linn.* — *Synops. Hep. p. 521.*

1. Marchantia polymorpha *Linn.*

M. receptaculis femineis stellatis radiis teretibus, involucris contiguis pleiocarpis margine laciniis ciliato-dentatis fimbriatis, fronde dichotomo-lobato canaliculata subtus plicato-venulosa squamulosaque.

A. *communis*, tenuior, laciniis planiusculis, marginibus haud adscendentibus minus lobatis undulatisve, costa media saepe colorata, pedunculis graciliоribus receptaculi feminei radiis saepe longioribus.

α, *aquatica*, laciniis magis minusve elongatis late linearibus subcuneatisve, costa media saepe colorata.

Synops. Hep. p. 523.

Frederik Müller fandt denne Art med fuldkommen Frugt i Omegnen af Vulkanen Orizaba (n. 2245).

2. Marchantia disjuncta *Sullivant.*

M. receptaculo femineo excentrico subseptem-radiato, radiis apice cuneato-dilatatis emarginato-crenulatis subtus dense barbatis, involucro mono-tricarpo subintegerrimo, receptaculo masculo semicirculari septemradiato, radiis usque ad brevem pedunculum discretis, fronde dichotoma et articulatim innovante.

Synops. Hep. p. 789. n. 10 b. Sullivant Mosses et Hepatic. of the United States p. 86. n. 2.

Liebmann samlede denne Art (♀) i Departementet Vera Cruz i Nærheden af Sta Maria Tlapacoyo paa Plantagen Hacienda de Jovo (1800—2000′). Frederik Müller fandt den i Omegnen af Vulkanen Orizaba ved Aserradero de Santa Cruz i Juli med Frugt.

3. Marchantia tholophora *Bischoff.*

M. receptaculo femineo excentrico 8—9-radiato conico-umbonato papillato subtus longe barbato, radiis arcuato-deflexis ad medium usque connexis apice dilatatis emarginatisque imberbibus, involucris pleiocarpis margine ciliis purpurascentibus fimbriatis, pedunculo dense piloso basi paleis vaginato, fronde oblonga biloba viridi subtus purpurascente.

Synops. Hepat. p. 531. n. 17.

Ved Gruber i Omegnen af Oajaca fandt Sommerschu denne Plante med fuldkommen Frugt og Hanplanten samlede Liebmann i Districtet Chinantla.

4. Marchantia chenopoda *Linn.*

M. receptaculo femineo excentrico hemisphaerico subquinquelobo, lobis obtusis subcrenatis subinde obsoletis, involucris margine hyalino denticulatis, masculo dimidiato palmatim quadri-quinquefido, fronde lineari dichotoma subpalmata.

Synops. Hepat. p. 535. n. 23.

Liebmann fandt denne Art i Nærheden af Indianerbyen Comaltepec paa Sukkerplantagen Trapiche de la Concepcion (3000′) i Districtet Chuapam i Departementet Oajaca, ♂ og ♀, og ved Mirador ♂ og ♀ i en yngre Tilstand; Fred. Müller samlede ♂ og ♀ i Omegnen af Orizaba paa Sierra de Agua og ♂ ved Cordova.

XXXIV. Dumortiera *Reinw., Blume et Nees ab Es.*
Synops. Hep. p. 542.

1. Dumortiera hirsuta *Reinw., Blume et Nees ab Es.*

D. receptaculo femineo (polycarpo) convexo setulis insperso, margine involucrisque hirsutissimis subtus circa pedunculum barbato, fronde dichotoma crenulato-undulata subtus hirsuta.

Formae variae inveniuntur, quae receptaculis plus minusve setulosis et fronde modo latiore modo angustiore, modo continua modo iterum innovationibus crebris et brevioribus multilobata, denique frondis teneritate diversae videntur.

- α, *latior*, fronde apice dilatata 4—6 lin. lata, dichotoma, continua, receptaculo setuloso.
- β, *angustior*, fronde 3 lin. lata, innovationibus multilobata, receptaculo parvo valde setuloso.
- β^*, *depauperata*, fronde 1—2 lin. lata, receptaculis di-tricarpis pusillis, barba obsoleta.
- γ, *macrospora*.

Synops. Hepat. p. 543. n. 3.

Allerede Alexander von Humboldt har samlet denne Plante i Mexico; Liebmann fandt den brede Form af Planten α i Districtet Chinantla, den smallere Form β og β^* med fuldkommen Frugt i April og Mai paa Plantagen Mirador (3000′) og ved Colipa (500—800′) i Departementet Vera Cruz.

XXXV. Reboulia *Nees ab Es. — Synops. Hep. p. 547.*

1. Reboulia hemisphaerica *Raddi.*

R. frondibus dichotomis et articulatim innovantibus extremitate emarginato-rotundatis supra viridibus subtus purpureis, receptaculi barba filiformi angustissima.

β, *gracilis*, receptaculis minoribus pro magnitudine frondis parvis, deplanatis, pedunculo tenuiore atropurpureis; discis antheriferis semicircularibus antice subemarginatis.

Synops. Hep. p. 548. n. 1. var. *δ*.

Frederik Müller fandt denne Plante i Districtet Orizaba i en Grøft ved Ranchoen Norden for Byen, voxende sammen med *Marchantia chenopoda*, i Januar med udstøvet Frugt.

Exemplaria nostra longitudinem pedunculorum supra dictam non habent, sed $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$—$1\frac{1}{4}$ pollicem metiuntur; diameter maximi capituli erat sesquilinearis; frondes dichotomae 1 pollicem longae, 3—4 lineas latae; discus antherifer latissimus in frondis apice juxta et pone pedunculum $\frac{3}{4}$ lin. metiebatur. Paleae parcae coloratae conspiciebantur in basi pedunculi, violaceae in margine disci antheriferi et albidae sub receptaculo dependentes.

XXXVI. Duvalia *Nees ab Es. — Synops. Hep. p. 553.*

1. Duvalia tenera *Gottsche.*

D. receptaculo femineo magno plano-convexo margine membranaceo-crenato subtus nudo, fronde membranacea obcordata crenulata venuloso-lacunosa.

Synops. Hep. p. 554. n. 2.

Alexander von Humboldt samlede denne Plante ved Ario.

XXXVII. Fimbriaria *Nees ab Es. — Synops. Hep. p. 555.*

1. Fimbriaria echinella *Gottsche.*

F. fronde lineari-oblonga subtus ad margines versus purpurascente atropurpureave, squamulis ovato-lanceolatis (interdum bifidis) margines non nisi ad apicem attingentibus, pedunculo decolore paleis violaceis longissimis creberrimisque piloso, receptaculo femineo convexo mono-tetracarpo muricibus longioribus cavis echinato subtus prolixe barbato, perianthiis dependentibus flavescentibus apice subviolaceis, disco antherifero apicali subelevato obcordato paleis violaceis margine fimbriato.

Frederik Müller fandt denne Art i Districtet Orizaba ved Engenio i November, i hvilken Tid Frugten først begynder at modnes.

Frondes 1 pollicem longae, 2 lineas latae, medio secundum carinam subtus paullo prominentem subdepressae, margine subrepandae vel leviter crenatae subundulataeque; subtus interdum virides, sed plerumque plus minus purpureae praesertim versus margines, interstitio virescente inter squamulas et margines intermedio. Squamae a costa ortae, ad dimidiam fere latitudinem spatium inter costam et margines explentes, ovato-lanceolatae, interdum bifidae, totae purpureae vel medio tantum margineque hyalino latiore angustioreve circumdatae, apice intensius coloratae et cellulis, reliquis duplo triplove majoribus, compositae.

E costa proveniunt innovationes laterales promiscue femineae et masculares, pollicares, altero fine receptaculum femineum ferentes iterumque laterales innovationes promentes; in lacinia masculari innovatio plerumque ex apice oritur sub ipso disco antherifero vel paullum ad latus conversa. Costa elongatur in pedunculum decolorem, 3—4-linearem, basi plerumque nudum, sed deinde paleis angustis longissimisque vestitum, et apice sub receptaculo barba prolixa ornatum. Receptaculum femineum convexum, mono-tetracarpum, papillis longioribus, cavis, 1 millim. fere longis echinatum vel muricatum principalem characterem hujus speciei sistit. Perianthia deorsum spectantia, obovata, secundum legem generis apice tubulo parvo coronata, flavicantia apicem versus fuscescentia vel violacea praesertim in costis. Capsula bulbo parvo (loco pedunculi) insidens, sessilis ex unico cellularum angulis paullum incrassatarum strato confecta, flava. Sporae magnae, fuscae, inflatae, margine flavo undulato late alatae; sporodermis externa punctato-granulosa, cristulis elevatis latioribus reticulata, in alae margine granulato-crenulata apparet; seminis membrana interior flava, laevissima. Elateres fere aequales, breves, 3—4 sporarum diametros longitudine aequantes, raro curvati et furcati, tubulum hyalinum clausum fibra spirali flava tenuiore percursum et praeterea canalem plus minus completum vel hic et illic interstitia minora aëre repleta monstrant. Inveniuntur rarius duae fibrae spirales completae in elatere, saepius

autem incompletae, ita ut tantummodo in medio fibram accessoriam spiralem videas, anfractibus summis et imis simplicibus. Inflorescentia mascula in lacinia diversa apicalis vel etiam, ut videtur, in planta diversa; discus antherifer obcordatus, in apice frondis, altero fine emarginatus, altero plus minus obtusus, paullum elevatus, margine paleis longis violaceis angustis fimbriatus; in disco numeravi circiter 50—60 papillas antheriferas; innovatio, quas lacinia mascula edit, rursus mascula est, quod e palearum situ in frondis apice videre licet.

2. Fimbriaria elegans *Sprengel.*

F. fronde lineari subsimplici subtus abrupte carinata rugulosa violacea, pedunculo fusco superne piloso, receptaculo femineo e perianthiorum declivitate convexiusculo papillato-tuberculoso subquadrilobo subtus paleaceo, margine papillis prominentibus crenulato, perianthiis ovatis tubulo coronatis rimosis denique octofidis.

β. *Beyrichiana*, perianthiis acuminatis, barba rubella longiore, pedunculo intensius colorato et pilosiore, fronde fructifera e latere oriente minima, subtus variegata.

β^*, *intermedia*, frondis fructiferae circumscriptione, magnitudine et colore purpureo faciei ventralis ad formam γ *Cubensem* transiens.

β^{**} *alpina.*

γ, *obtusata*, receptaculis majoribus purpureo-violaceis papillis brevioribus, perianthiis obtusioribus minoribus violaceis, pedunculis atropurpureis pilosioribus, fronde fructifera e latere oriente minima.

Synops. Hep. p. 564. n. 13.

Varieteten β og β^* fandtes i Omegnen af Jalapa (Beyrich, Schiede og Deppe); den alpine Form samlede Liebmann paa Vulkanen Orizaba, og Varieteten γ paa Sukkerplantagen Trapiche de la Concepcion (3000′) i Nærheden af Zapotekbyen Comaltepec i Districtet Chuapam i Departementet Oajaca. Fr. Müller fandt den ligeledes i Districtet Orizaba.

XXXVIII. Targionia *Micheli. — Synops. Hepat. p. 574.*

1. Targionia convoluta *Lindbg. et Gottsche.*

F. fronde obovata prolifera subsimplici margine adscendentibus convolutis integerrimis, squamis subobovato-rotundis marginem non attingentibus integerrimis, involucro magno obovato.

Synops. Hepat. p. 576. n. 4.

Liebmann samlede denne Plante i de fugtige skyggefulde Skove af Districtet Chinantla i Departementet Oajaca. (Hb. Liebm. n. 421 b, 424 b, 469, 520.)

Frondes lineas 3—8 longae, proliferae, simplices, rarius apice furcatae, expansae 2—3 lin. latae, supra virides, subtus purpurascentes, marginibus adscendentibus convolutis ut (praesertim statu sicco) major plantae pars teres videatur et superficies (apice in sterili stirpe excepto) omnino non conspiciatur. Margo integerrimus vel obsolete crenulatus. Squamae ad costam breves, ovato-semicirculares, ad apicem plantae majores, haud tameu marginem attingentes, integerrimae, interdum obsoletae. Involucrum magnum obovatum, valvae purpurascentes; capsula breviter pedicellata lacera; elateres tenues flexuosi utrinque attenuati, nonnulli ramosi; semina valde tuberculata.

A *Targionia Micheli* α *angusta* majore statura, fronde marginibus adscendentibus convoluta, involucro longiore distinguitur.

2. Targionia Mexicana *Lehm. et Lindbg.*

T. fronde lineari bifurca prolifero-ramosa marginibus undulatis purpureis subtus concolore, costa valida flavescente squamis costalibus alternis appressis parvis triangularibus (saepe tridentatis) ad apicem versus elongatis a margine longissime distantibus, involucro hemisphaerico.

Synops. Hep. p. 576. n. 6.

Dr. Schiede fandt denne Art, sandsynligviis i Nærheden af Jalapa. (Herb. Berolin. n. 106.)

XXXIX. Cyathodium *Kunze. — Synops. Hep. p. 577.*

1. Cyathodium cavernarum *Kunze.*

Synops. Hep. p. 577. n. 1.

Frederik Müller samlede af denne Plante en liden Tue med fuldkommen moden Frugt i Districtet Orizaba imellem andre Hepaticae.

L. Anthoceros *Mich. — Synops. Hep. p. 583.*

Gottsche Uebersicht etc. in Mohl et Schl. Botan. Ztg. (Beilage p. 18 sqq.) 1858.

§ 1. Elateres pluricellulares fibra spirali depicti.

1. Anthoceros laciniatus *Schweinitz.*

A. fronde maxima enervi multifida plana lobis multiformibus laciniata, aliis linearioblongis, aliis latis rotundatis margine plicatis crenatis et laciniatis, capsulis sparsis raris maximis in media fronde, involucro elongato, seminibus flavis circuitu repandis ceteroquin laevibus.

Synops. Hep. p. 587. n. 10.

Liebmann fandt denne Art paa Mexico's Østkyst i Departementet Vera Cruz ved Colipa (5—800') i Marts med fuldkommen moden Frugt. (Hb. Liebm. n. 142.)

Frons $\frac{1}{2}$—1-pollicaris. Involucrum $1\frac{1}{2}$ lin. longum. Capsula 1—$2\frac{1}{2}$ poll. longa. Elateres e cellulis 4—6 compositi, in tubulo hyalino ad speciem simplici fibram latam flavam spiralem monstrant, quae locis conjunctis annulo angustissimo contiguo arctissime cohaeret, ut accuratior demum observator compositionem e pluribus cellulis videat. Sporae flavae, ovato-angulatae margine crenulato-repandae; sporodermis laevis.

Exemplaria Mexicana capsulam paullo tenuiorem et flexibiliorem habent, ceteroquin cum exemplari originali a Schweinitzio dato, fide Lindenbergii, ad amussim congruunt.

§ 2. Elateres e cellulis articulatim compositi sine fibra spirali.

2. Anthoceros punctatus *Linn.*

A. fronde enervi circulari turbinata sinuata laciniatave, superficie papuloso-reticulata, involucro tubuloso truncato ore scarioso, seminibus nigris foveolatis, basi muricatis.

α, *cavernosus*, fronde crassa lobulata et denticulata, capsulis crassiusculis fusco-nigris.

Synops. Hepat. p. 583. n. 2.

Fr. Müller samlede denne Plante i Districtet Orizaba med moden Frugt.

3. Anthoceros venosus *Lindbg. et Gottsche.*

A. fronde obovata 2—3-fida margine lobato-crenata crispata medio concava venoso-rugulosa (venis subtus prominentibus) involucro cylindrico truncato, capsula angusta incurva acuta, seminibus nigris muricatis.

Synops. Hepat. p. 584. n. 3.

Liebmann fandt denne Plante ved Indianerlandsbyen Alpatlahua med moden Frugt i September. (Hb. Liebm. n. 460.)

Frondes 4—6 lineas longae, obovatae, rarius simplices, plerumque 2—3-fidae, medio concavae, membranaceae et venis percursae subtus prominentibus, margine lobato-crenatae, crispulae. Fibrillae breves e medio plantae incrassato oriuntur. Involucrum cylindraceum, sesquilineare, paullum curvatum, aequale, apice truncato-excisum. Capsula lineas 6—12 longa, angusta, curvata, acuta. Elateres et semina omnino similia illis, quae in *A. punctato* reperiuntur, sed sporodermis inter murices minus foveolata videtur.

Haec planta Mexicana a formis vulgaribus *Anthocerotis punctati* longius distat, unde beatus Lindenbergius non dubitavit nomen proprium huic imponere; tamen tacere nolumus, hanc quibusdam notis propius ad formam Capensem *Anthocerotis punctati* accedere.

4. Anthoceros granulatus *Gottsche.*

A. fronde orbiculari-cuneata turbinata sinuato-lobata, involucro tubuloso ore truncato, seminibus fusco-nigris granuloso-scaberrimis.

Fr. Müller fandt denne Plante i Districtet Orizaba med fuldkommen Frugt (n. 2285 og 2287).

Anthoceroti punctato minori omnino similis, nec nisi seminibus ab illo dignoscendus. Lobi margine orbiculari sinuati, 3 lin. fere longi, 2—3 lineas parte latissima lati, cuneati, medio depressi, 1—3 fructus gerentes. Capsula fere pollicaris, vel etiam minor, nigra. Elateres quales in *A. punctato*, sed semina diversa, et hucusque characterem diagnosticum insignem praebent, quia semina nigra granulosa non amplius inventa sunt. Circuitus eorum rotundior est quam in *A. punctato*, et granula, quamquam basin scaberrimam

reddunt, non tam exstant, quam in *A. punctato*; ubi granula confertissima sunt, in icone microscopica marginem halone pellucido circumdant; sporodermis nigra, in lateribus laevis.

5. Anthoceros laevis *Linn.*

A. fronde enervi plana subradiatim dissecta crenata laeviuscula, involucro cylindrico ore oblique truncato late scarioso, seminibus flavis granulosis basi plerumque granulis elevatis scabriusculis.

Synops. Hepat. p. 586. n. 7.

Liebmann samlede denne Plante i Districtet Vera Cruz paa Sukkerplantagen Hacienda de Mirador (3000′) med moden Frugt i Februar. Fr. Müller samlede den i December og Januar ogsaa i moden Tilstand i Omegnen af Vulkanen Orizaba ved Aserradero de Sta Cruz og Engenio (n. 2321).

6. Anthoceros flexivalvis *Nees ab Es. et Gottsche.*

A. fronde enervi planiuscula subradiatim dissecta lobato-crenata laeviuscula, involucro cylindrico ore recta truncato anguste membranaceo, capsulae longae gracilisque valsis postremum serpentino-flexuosis tortisque, seminibus flavis parce granulosis.

Synops. Hep. p. 586. n. 8.

β, minor, capsula breviore minus flexuosa.

Liebmann fandt denne Plante i Februar og Marts med moden Frugt paa Plantagen Hacienda de Mirador (3000′) i Departementet Vera Cruz (Hb. Liebm. 83 a, 59 — var. *β* —, 60, 583); Frederik Müller samlede den i Districtet Orizaba ved Rio blanco i Januar med moden Frugt (n. 2325).

Frondes lineas 3—6 longae, e basi angustiore dilatatae, medio incrassatae, subcanaliculatae, subtus fibrillas crebras emittentes, membranaceae, in lobos fissae 2—3 inaequales margine sinuato-crenatos obtusos; interdum lacinula una alterave adest acuta. Involucrum $1\frac{1}{2}$ lin. longum, saepe nonnihil curvatum, cylindricum, rarius apice paullum dilatatum, ore oblique truncatum vel breviter excisum. Capsula pollicaris-sesquiuncialis, tenuissima, acuta, fusca, lucida; valvulae valde flexuosae. Forma *β* non differt nisi statura minore, textura nonnihil laxiore et capsulae valvulis minus serpentinis. In plantis Mexicanis semina paullo fortiora granula in sporodermide monstrant, quam in planta Breuteliana originali; in planta Venezuelana a cl. Fendlero collecta, plantis Müllerianis omnino congrua, sporodermidem laeviorem, quam in planta originali, inveni.

XLI. Notothylas *Sullivant. — Synops. Hep. p. 834 et 792.*

1. Notothylas valvata *Sullivant.*

N. involucro horizontali deflexo corniformi, capsula elongato-cylindrica curvula sutura colorata (fusca) semper instructa, sporis flavo-fuscis fronde orbiculari diametro 3—8 lineari minoreve.

Notothylas valvata Gottsche in Uebersicht p. 20 (Beiblatt) Mohl et Schlechtend. Bot. Zeitung 1858. — Milde in Mohl et Schlecht. Bot. Ztg. 1859. p. 44.
Carpolipum valvatum Nees ab Es. Synops. Hep. p. 792. n. 2.

Iblandt *Jung. hyalina* fra Vulkanen Orizaba fandt jeg et eneste Exemplar med Frugt.

XLII. Riccia *Micheli. — Synops. Hep. p. 598.*

1. Riccia membranacea *Lindbg. et Gottsche.*

R. fronde tenuissima membranacea subcavernosa fibrosa nervosa e basi angustiore subito rotundata margine crenato-sublobata subtus concolore.
Synops. Hep. p. 608. n. 28.

Liebmann fandt denne Plante paa Kanten af en Bjergsump ved Ranchoen Cabrestros ved Rio Nautla i Dep. Vera Cruz i en Baranke neppe 500′ over Havet. (Hb. Liebm. n. 451.)

Frondes 2—4 lineas longae et latae, orbiculares, sed brevi basi nonnihil angustatae, margine crenatae vel paullo profundius incisae, lobis brevissimis emarginato-crenatis planae vel ad apices loborum subsulcatae, tenuissimae, membranaceae, medio fibrillis terrae arcte affixae, margine flaccidae, fibris medio in nervum conjunctis percursae, cavernosae, virides, subtus concolores. Fructus sparsi, vel 2—4 in sorulum aggregati. Sporangia oblongo-rotunda stylo longiore apice dilatato obliquo coronata. Sporae luteo-fuscae, subglobosae, margine cinctae.

Textura omnimodo qualis in Ricciellis, sed forma frondis *Ricciae crystallinae* similis, a qua tamen fronde tenuissima membranacea fibroso-nervosa differt. Utrum fructus superne tendant, an paginam inferiorem rumpant, quum egrediuntur, in his parcis exemplaribus videri nequit. (Lindenberg.)

2. Riccia fluitans *Linn.*

R. fronde ad apicem versus cavernosa dichotoma submembranacea plana aut subcanaliculata fibroso-nervosa viridi in margine subtusque concolore, laciniis linearibus elongatis obtuse emarginato-bifidis apiceve furcato-angustatis.

β, *canaliculata*, angustior margine adscendente sulcata.

Synops. Hepat. p. 610. n. 34.

Liebmann samlede Hovedformen (n. 164) svømmende i en Bæk paa Plantagen Hacienda de Sta Cruz i Nærheden af Tehuantepec i December, og Varieteten *β* i Nærheden af Jicaltepec ved Rio Nautla i Departementet Vera Cruz. (Hb. Liebm. n. 440.)

Rettelser.

Skrifterne	S. 105	(Særtryk S. 9)	Lin.	12 f. o.	«Tab. II» læs: Tab. I.
—	—	(— —)	—	14 —	«fig. 4» læs: fig. 4—5.
—	» 133	(— » 37)	—	6 f. n.	«fig. 6» læs: fig. 5.
—	» 183	(— » 87)	—	4 —	adde: fig. 6. folium involucrale.
—	» 202	(— » 106)	—	18 f. o	«Tab. XIV» læs: Tab. XVII.
—	» 217	(— » 121)	—	20 —	«fig. 2 sectio longitudinalis perigynii» adde: calyptra fundo tantum, ut fieri solet, adnata; orificium perigonii ciliis parvis undiqve clauditur ut qvasi canalis centralis remaneat.

Register.

	Skrif-terne. Side	Separat-Aftryk. Side
Androcryphia N. ab Es.	351.	255.
— porphyrorhiza N.	351.	255.
Aneura Dumort	354.	258.
— palmata N. ab Es.	354.	258.
— pinguis Dum.	354.	258.
Anthoceros Micheli	370	274.
— flexivalvis N. ab Es. et G.	372.	276.
— granulatus G.	371.	275.
— laciniatus Schwein.	370.	274.
— laevis Linn.	372.	276.
— punctatus Linn.	370.	274.
— venosus Lg. et G.	371.	275.
Bryopteris Lg.	263.	167.
— diffusa N. ab Es.	265.	169.
— filicina N. ab Es.	263.	167.
— flaccida Lg. et Hpe.	266.	170.
— Liebmanniana Lg. et G.	264.	168.
— Trinitensis Lg.	265.	169.
Calypogeia Raddi	220.	124.
— laxa Lg. et G.	221.	125.
— Peruviana M. N.	220.	124.
— Trichomanis Cord.	220.	124.
Chiloscyphus Cord.	210.	114.
— amphibolius N. ab Es.	210.	114.
— combinatus N. ab Es.	211.	115.
— *fragilifolius* Tayl.	218.	122.
Chiloscyphus Orizabensis G.	213.	117.
Cyathodium Kze.	370.	274.
— cavernarum Kze	370.	274.
Dumortiera R. Bl. et N.	365.	269.
— hirsuta R. Bl. et N.	365.	269.
Duvalia N. ab Es.	366.	270.
— tenera G.	366.	270.
Fimbriaria N. ab Es.	367.	271.
— echinella G.	367.	271.
— elegans Spr.	368.	272.
Fossombronia Raddi	351.	255.
— carinata Lg. et G.	351.	255.
Frullania Raddi	329.	233.
— aeolotis N. ab Es.	335.	239.
— arietina Tayl.	331.	235.
— atrata N. ab Es.	350.	254.
— Brasiliensis Raddi	342.	246.
— connata Lg. et G.	347.	251.
— cucullata Lg. et G.	345.	249.
— cylindrica G.	343.	247.
— Deppii G.	341.	245.
— Eckloni Spr.	332.	236.
— ericoides N. ab Es.	335.	239.
— gibbosa N. ab Es.	329.	233.
— hians Lg. L.	333.	237.
— Hutchinsiae N. ab Es.	338.	242.
— Leiboldii Lg. et G.	344.	248.

	Skrifterne. Side	Separat-Aftryk. Side
Frullania Liebmanniana Lg. et G.	349.	253.
— Lindbergiana G.	336.	240.
— Lindenbergii G.	340.	244.
— longicollis Lg. et G.	346.	250.
— Mexicana Lg.	337.	241.
— microcephala G.	347.	251.
— Miradorensis Lg. et G.	343.	247.
— Moritziana Lg. et G.	344.	248.
— sagittistipula Lg. et G.	348.	252.
— Sebastianopolitana Lg.	330.	234.
— semiconnata Lg. et G.	338.	242.
— semivillosa Lg. et G. V.	336.	240.
— squarrosa N. ab Es.	334.	238.
— triquetra Lg. et G.	340.	244.
— turfosa Lg. et G.	339.	243.
Gymnanthe Liebmanniana vid. Lindigia	216.	120.
Gymnomitrium N. ab Es.	101.	5.
— ? miniatum Lg. et G.	101.	5.
Isotachis Mitten	200.	104.
— multiceps G.	201.	105.
Jungermannia Linn.	176.	80.
— amoena Lg. et G.	182.	86.
— bicuspidata Linn.	191.	95.
— callithrix Lg. et G.	184.	88.
— catenulata Hüben.	190.	94.
— colorata L. Lg.	181.	85.
— concreta G.	178.	82.
— conformis Lg. et G.	177.	81.
— congesta L. Lg.	186.	90.
— crassifolia Lg. et G.	193.	97.
— curvifolia Dicks.	194.	98.
— *decipiens* Hook.	174.	78.
— exsecta Schmid.	176.	80.
— hyalina Lyell.	185.	89.
— incisa Schrad.	188.	92.
— intricata Lg. et G.	189.	93.
— *Liebmanniana* Lg. et G.	218.	122.
Jungermannia linguifolia G.	182.	86.
— minuta Crantz	189.	93.
— *multiceps* Lg. et G.	201.	105.
— nuda Lg. et G.	183.	87.
— Orizabensis G.	181.	85.
— parca G.	190.	94.
— porphyroleuca N. ab Es.	187.	91.
— *renitens* Hb. Berol.	149.	53.
— setacea Web.	195.	99.
— subapicalis N. ab Es.	179.	83.
— subtilis Lg. et G.	195.	99.
— succulenta L. Lg.	180.	84.
— trichophylla Linn.	196.	100.
Lejeunia Lg. et G.	276.	180.
— aberrans Lg. et G.	284.	188.
— adnata Kze	311.	215.
— ambigua Lg. et G.	315.	219.
— amoena G.	305.	209.
— angusta L. Lg.	318.	222.
— assimilis Lg. et G.	299.	203.
— axillaris N. ab Es.	283.	187.
— Brasiliensis G.	325.	229.
— cardiocarpa M.	325.	229.
— cerina L. Lg.	302.	206.
— concava Lg. et G.	302.	206.
— conferta Meissn.	291.	195.
— contigua N. ab Es.	304.	208.
— cordistipula Lg. et G.	297.	201.
— Crescentiae Lg. et G.	286.	190.
— cucullata N. ab Es.	322.	226.
— deplanata N. ab Es.	308.	212.
— devexa Lg. et G.	281.	185.
— diversifolia G.	323.	227.
— diversistipa Lg. et G.	316.	220.
— dubiosa Lg. et G.	286.	190.
— elliptica L. Lg.	327.	231.
— flaccida Lg. et G.	298.	202.
— flava Sw.	315.	219.
— flavicans G.	301.	205.

	Skrifterne. Side	Separat-Aftryk. Side
Lejeunia Guianensis N. et M.	326.	230.
— Hobsoniana Lg.	277.	181.
— Huitamalcensis Lg. et G.	308.	212.
— incongrua Lg. et G.	281.	185.
— laeta L. Lg.	317.	221.
— laevicalyx G.	317.	221.
— lanceolata G.	300.	204.
— Leiboldiana G.	301.	205.
— lepida Lg. et G.	320.	224.
— lunulata N. ab Es.	288.	192.
— Magnoliae Lg. et G.	313.	217.
— marginata L. Lg.	324.	228.
— Melastomatis Lg. et G.	313.	217.
— Mexicana Lg.	285.	189.
— microdonta G.	293.	197.
— Mülleriana G.	280.	184.
— opaca G.	304.	208.
— oxyloba Lg. et G.	310.	214.
— pallida Lg. et G.	307.	211.
— parvistipula Lg. et G.	306.	210.
— perigonialis G.	319.	223.
— phyllobola N. ab Es.	309.	213.
— phyllorhiza N. ab Es.	276.	180.
— piriformis Lg. et G.	321.	225.
— proboscidea G.	321.	225.
— Raddiana Lg.	293.	197.
— radicans Lg. et G.	319.	223.
— Sagraeana Mont.	278.	182.
— seriata Lg. et G.	311.	215.
— spiniloba Lg. et G.	309.	213.
— stenophylla Lg. et G.	328.	232.
— stricta Lg. et G.	294.	198.
— Sullivanti G.	292.	196.
— tenera Sw.	329.	233.
— tenuistipula Lg. et G.	295.	199.
— thymifolia N. ab Es	314.	218.
— unciloba Lg.	290.	194.
— undulata Lg. et G.	296.	200.
— unidentata L. Lg.	324.	228.
— xanthocarpa L. Lg.	289.	193.
Lejeunia xanthophylla Lg.	312.	216.
— variabilis Lg.	327.	231.
Leioscyphus Mitten	218.	122.
— Liebmannianus G.	218.	122.
Lepidozia N. ab Es.	222.	126.
— cupressina Lg.	223.	127.
— Hampeana Lg.	223.	127.
— reptans N. ab Es.	222.	126.
— truncatella N. ab Es.	224.	128.
Leptoscyphus Liebmannianus Mitten	218.	122.
Lindigia G.	216.	120.
— Liebmanniana G.	216.	120.
—? Mülleri G.	217.	121.
Lophocolea N. ab Es.	202.	106.
— aberrans Lg et G.	208.	112.
— bidentata N. ab Es.	205.	109.
— connata N. ab Es	204.	108.
— granulosa G.	205.	109.
— Liebmanniana G.	209.	113.
— Martiana N. ab Es.	202.	106.
— muricata L. Lg.	209.	113.
— terminalis Lg. et G.	207.	111.
Madotheca Dumort	249.	153.
— alpina Lg. et G.	255.	159.
— cognata Lg. et G.	257.	161.
— divergens Lg. et G.	260.	164.
— elongata Lg. et G.	256.	160.
— expansa Lg. et G.	259.	163.
— intermedia G.	254.	158.
— Leiboldi G.	253.	157.
— Liebmanniana Lg. et G.	250.	154.
— Mexicana Hpe	261.	165.
— Mülleri G.	249.	153.
— navicularis N. ab Es.	262.	166.
— Neesiana Lg.	258.	162.
— platyphylloidea N. ab Es.	262.	166.
— semiteres Lg. et G.	262.	166.
— Swartziana Lg.	261.	165.
Marchantia Linn.	364.	268.

	Skrifterne. Side	Separat-Aftryk. Side
Marchantia chenopoda Linn.	365.	269.
— disjuncta Sull.	364.	268.
— polymorpha Linn.	364.	268.
— tholophora Bisch.	364.	268.
Mastigobryum N. ab Es.	224.	128.
— acuminatum Lg. et G.	227.	131.
— affine Lg. et G.	230.	134.
— arcuatum Lg. et G.	224.	128.
— denticulatum Lg. et G.	232.	136.
— Liebmannianum Lg. et G.	229.	133.
— Müllerianum G.	225.	129.
— Orizabense G.	226.	130.
— planiusculum Lg. et G.	233.	137.
— stoloniferum Lg.	231.	135.
— Taleanum G.	227.	131.
— teretiusculum Lg. et G.	228.	132.
Metzgeria Raddi	357.	261.
— *dichotoma* Synops.	358.	262.
— furcata N. ab Es.	357.	261.
— Liebmanniana Lg. et G.	358.	262.
Monoclea Hk.	359.	263.
— Forsteri Hk.	359.	263.
Notothylas Sulliv.	373.	277.
— valvata Sulliv.	373.	277.
Omphalanthus Lg. N.	272.	176.
— debilis Lg.	272.	176.
— filiformis N. ab Es.	272.	176.
— isocalycinus N. ab Es.	274.	178.
— lusorius Lg. et G.	275.	179.
— subalatus Lg. et G.	273.	177.
Phragmicoma Dumort.	266.	170.
— bicolor N. ab Es.	268.	172.
— Bongardiana Lg.	266.	170.
— Guilleminiana N. M.	267.	171.
— Leiboldiana Lg. et G.	269.	173.
— Liebmanniana Lg. et G.	270.	174.
— polycarpa N. ab Es.	268.	172.
— teretiuscula Lg. et G.	271.	175.

	Skrifterne. Side	Separat-Aftryk. Side
Plagiochasma L. Lg.	360.	264.
— crenulatum G.	362.	266.
— elongatum Lg. et G.	361.	265.
— intermedium Lg. et G.	360.	264.
— Mexicanum Lg. et G.	363.	267.
Plagiochila N. M	103.	7.
— acanthoda Lg. et G.	113.	17.
— adiantoides Lg.	145.	49.
— aërea Tayl.	141.	45.
— affinis Lg. et G.	154.	58.
— aliena G.	118.	22.
— alternans Lg. et G.	159.	63.
— anomala Lg. et G.	158.	62.
— apicalis G.	125.	29.
— asplenioides M. N.	158.	62.
— Barutana G.	119.	23.
— bicuspidata G.	139.	43.
— bifaria Lg.	170.	74.
— bursata Lg.	140.	44.
— Chinantlana G.	108.	12.
— Columbica G.	142.	46.
— — β Orizabensis	142.	46.
— compressula N.	171.	75.
— connata Lg. et G.	156.	60.
— contigua G.	126.	30.
— crispata G.	167.	71.
— cucullata Lg. et G.	166.	70.
— *cucullata β Synops.*	127.	31.
— cuneata Lg. et G.	137.	41.
— decipiens N. M.	174.	78.
— demissa G.	133.	37.
— dimorpha Lg. et G.	103.	7.
— distinctifolia Lg.	128.	32.
— *distinctifolia γ Synops.*	110.	14.
— diversifolia Lg. et G.	143.	47.
— dubia Lg. et G.	112.	16.
— exesa Lg. et G.	122.	26.
— expansa G.	114.	18.
— fastigiata Lg. et G.	173.	77.
— flavescens G.	148.	52.

	Skrifterne. Side	Separat-Aftryk. Side
Plagiochila frausa G.	162.	66.
— *frondescens β Synops.*	133.	37.
— germana G.	130.	34.
— — β Mülleriana	131.	35.
— gymnocalycina Lg.	139.	43.
— heteromalla L. et Lg.	164.	68.
— *hians* G.	143.	47.
— horrida G.	170.	74.
— Huatuscana G.	120.	24.
— hypnoides Lg.	154.	58.
— *Javanica* Lg.	127.	31.
— implexa Lg. et G.	172.	76.
— intermedia Lg. et G.	111.	15.
— irregularis G.	110.	14.
— Lambertina G.	117.	21.
— Lansbergii G.	109.	13.
— longispina Lg. et G.	146.	50.
— Martiana N.	124.	28.
— Maximiliana G.	114.	18.
— Miqueliana Lg.	133.	37.
— miradorensis G.	127.	31.
— Mülleriana G.	134.	38.
— ovata Lg. et G.	165.	69.
— patula N.	105.	9.
— paupercula G.	118.	22.
— plicata Lg. et G.	152.	56.
— porelloides Lg.	157.	61.
— praetermissa G.	145.	49.
— punctualis G.	153.	57.
— Riojaneirensis G.	127.	31.
— retrorsa G.	163.	67.
— rutilans Lg.	135.	39.
— *rutilans β Synops.*	116.	20.
— sancta G.	168.	72.
— Schiedeana G.	149.	53.
— Schlimiana G.	123.	27.
— simplex Lg.	137.	41.
— sinuata G.	151.	55.
— socia Lg. et G.	115.	19.
— speciosa Lg. et G.	147.	51.
Plagiochila stolonifera Lg. et G	160.	64.
— *stolonifera β Synops.*	113.	17.
— subcontracta Lg. et G.	107.	11.
— subconvoluta G.	120.	24.
— subcristata G.	150.	54.
— supina G.	161.	65.
— tortuosa Lg.	166.	70.
— truncata G.	121.	25.
— truncatella G.	132.	36.
— Xalapensis G.	117.	21.
— Zacuapana G.	116.	20.
Pseudoneura G.	355.	259.
— humilis G.	356.	260.
— multifida G.	355.	259.
— Pöppigiana G.	357.	261.
Radula N. ab Es.	237.	141.
— affinis Lg. et G.	241.	145.
— complanata Dum.	248.	152.
— conferta Lg. et G.	246.	150.
— flaccida Lg. et G.	244.	148.
— macrostachya Lg. et G.	245.	149.
— Mexicana Lg et G.	246.	150.
— mollis Lg. et G.	241.	145.
— pallens N. ab Es.	243.	147.
— quadrata G.	240.	144.
— subinflata Lg. et G.	237.	141.
— tenella G.	245.	149.
— Xalapensis Mont.	238.	142.
Reboulia N.	366.	270.
— hemisphaerica Raddi	366.	270.
Riccia Mich.	373.	277.
— fluitans Linn.	374.	278.
— membranacea Lg. et G.	373.	277.
Sarcoscyphus Corda	102.	6.
— Mexicanus Lg. et G.	102.	6.
Scapania Lg.	175.	79.
— undulata M. N.	175.	79.
Sendtnera Endl.	234.	138.
— adunca G.	236.	140.

	Skrif-terne. Side	Separat-Aftryk. Side
Sendtnera juniperina N. ab Es.	234.	138.
— ochroleuca N. ab Es.	236	140.
— Orizabensis G.	235.	139.
Sphagnoecetis N. ab Es.	197.	101.
— communis N. ab Es. . .	199.	103.
— prostrata N. ab Es. . . .	198.	102.
— stolonifera Lg. et G. . .	198.	102.
— variabilis Lg. et G. . . .	197.	101.
Symphyogyna M. et N.	352.	256.
— Brasiliensis N. ab Es. . .	354.	258.
Symphyogyna Brongniartii Mont.	353.	257.
— Hymenophyllum M. et N .	352.	256.
— podophylla M. et N. . . .	352.	256.
— sinuata M. et N.	353.	257.
Targionia Micheli	369.	273.
— convoluta Lg. et G.	369.	273.
— Mexicana L. L.	369.	273.
Trichocolea Dumort.	214.	118.
— tomentosa G.	215.	119.

Oversigt over de afbildede Arter:
(Species in tabulis I–XX depictæ.)

	Tab.
Chiloscyphus amphibolius N. ab Es.	XIX.
— combinatus N. ab Es.	XX.
— Orizabensis G.	XIX.
Gymnanthe Liebmanniana vid. Lindigia	XX.
Isotachis multiceps G.	XVII.
Jungermannia amoena Lg. et G.	XVIII.
— callithrix Lg. et G.	XVII.
— concreta G.	XIX.
— conformis Lg. et G.	XVII.
— intricata Lg. et G.	XVIII.
— linguifolia G.	XIX.
— nuda Lg. et G.	XVIII.
— parca G.	XIX.
— subtilis Lg. et G.	XVIII.
Leioscyphus Liebmannianus G.	XVII.
Lindigia Liebmanniana G.	XX.
Lophocolea aberrans Lg. et G.	XVIII.
— Liebmanniana G.	XVIII.
Plagiochila acanthoda Lg. et G.	V.
— aërea Tayl.	IV.
— affinis Lg. et G.	VIII.
— aliena G.	I.
— alternans Lg. et G.	VII.
— anomala Lg. et G.	VII.
— apicalis G.	III.
— bicuspidata G.	IV.
— bursata Lg.	XV.
— Chinantlana G.	V.
— connata Lg. et G.	VIII.
— contigua G.	XIV.
— crispata G.	XV.
— cucullata Lg. et G.	XI.
— cuneata Lg. et G.	IV.
— demissa G.	XVI.
— dimorpha Lg. et G.	XIV & I.
— distinctifolia Lg.	VI.
— diversifolia Lg. et G.	XV & VII.
— dubia Lg. et G.	II.

	Tab.
Plagiochila exesa Lg. et G.	XVI.
— expansa G.	XVI.
— fastigiata Lg. et G.	XIII.
— flavescens G.	VII.
— frausa G.	XII.
— germana G.	XIV.
— horrida	XIII.
— implexa Lg. et G.	XIII.
— intermedia	I.
— irregularis G.	XI.
— longispina Lg. et G.	VII.
— Martiniana N.	IV.
— Miqueliana Lg.	XV.
— miradorensis G.	X.
— Mülleriana G.	XVI.
— ovata Lg. et G.	XII.
— patula N.	II.
— paupercula G.	II.
— plicata Lg. et G.	IX.
— punctualis G.	X.
— retrorsa G.	XI.
— rutilans Lg.	VI.
— sancta G.	XIII.
— Schiedeana G.	IX.
— Schlimiana G.	I.
— sinuata G.	X.
— socia Lg. et G.	II.
— speciosa	VIII.
— *stolonifera β Synops.*	XI.
— subcontracta Lg. et G.	III.
— subconvoluta	III.
— subcristata G.	X.
— supina G.	XII.
— truncata G.	XIV & X.
— Xalapensis G.	III.
— Zacuapana G.	VI.
Radula affinis Lg. et G.	XX.
— subinflata Lg. et G.	XX.

Plagiochila dimorpha.

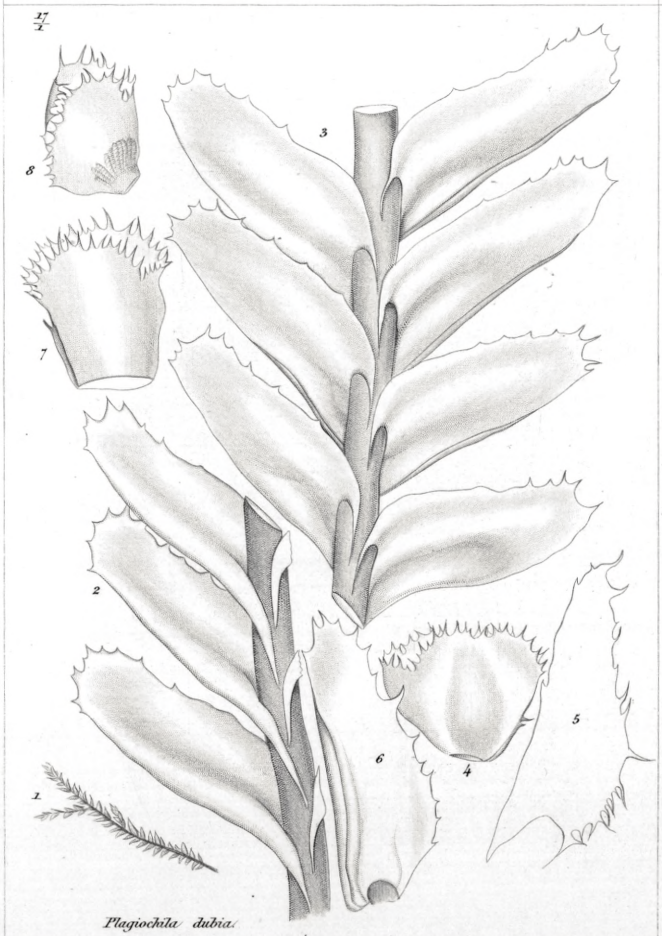
Plagiochila intermedia.

Plagiochila Schlimiana. β.

Plagiochila aliena.

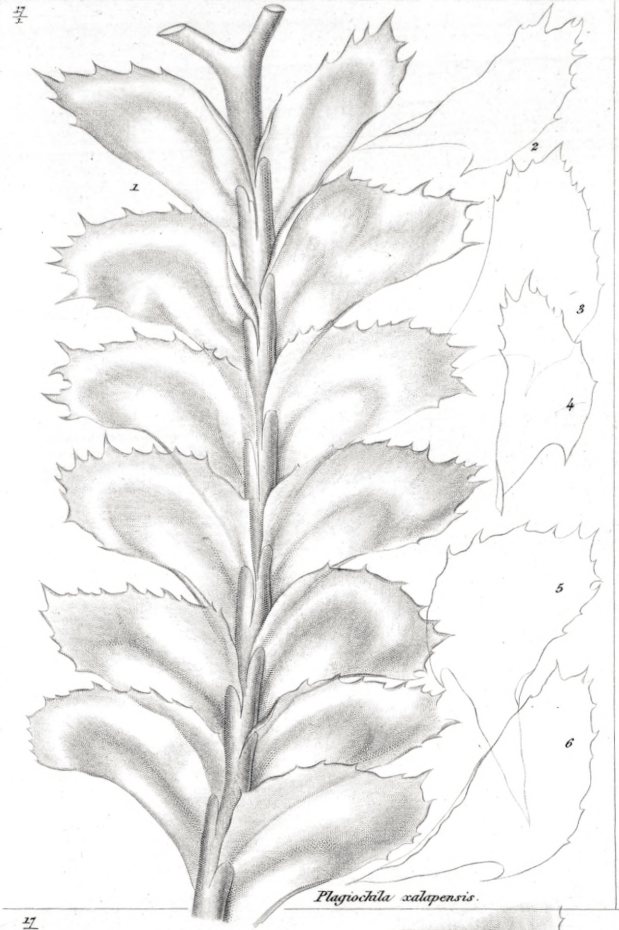
Plagiochila socia.

Plagiochila patula β.



Plagiochila dubia.

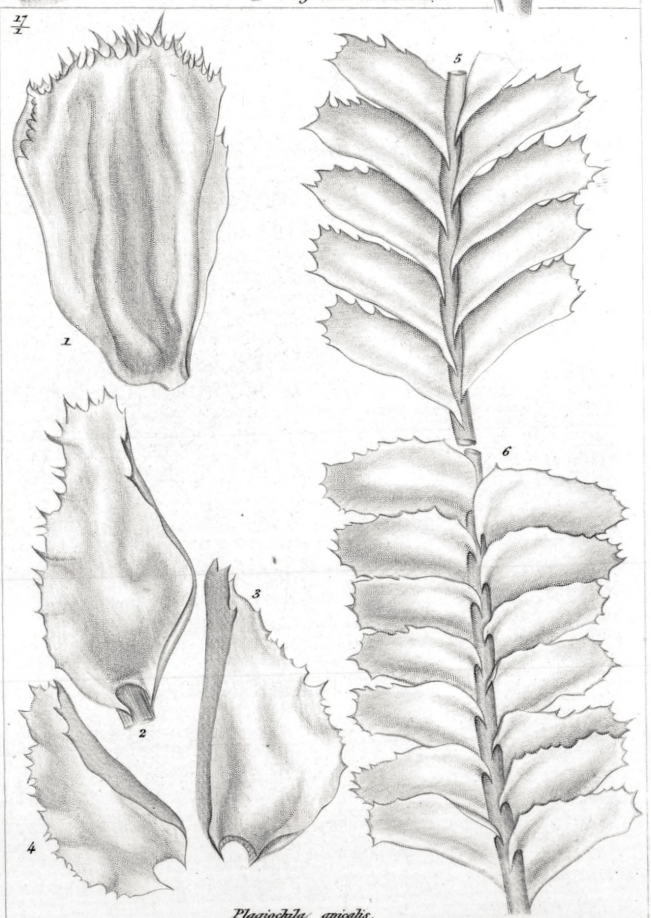
Plagiochila paupercula.



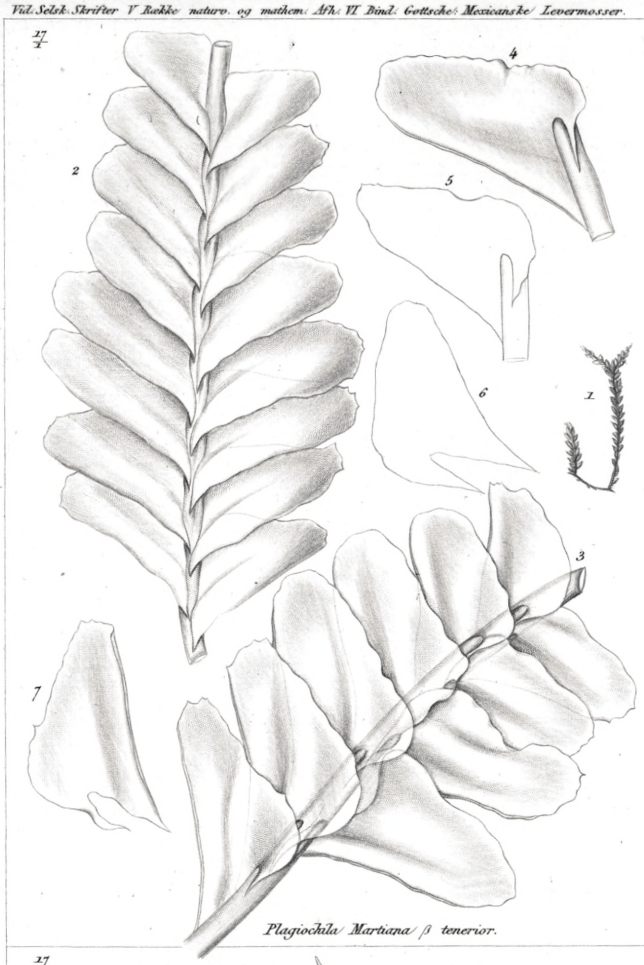
Plagiochila xalapensis.

Plagiochila subconvoluta.

Plagiochila subcontracta.



Plagiochila apicalis.



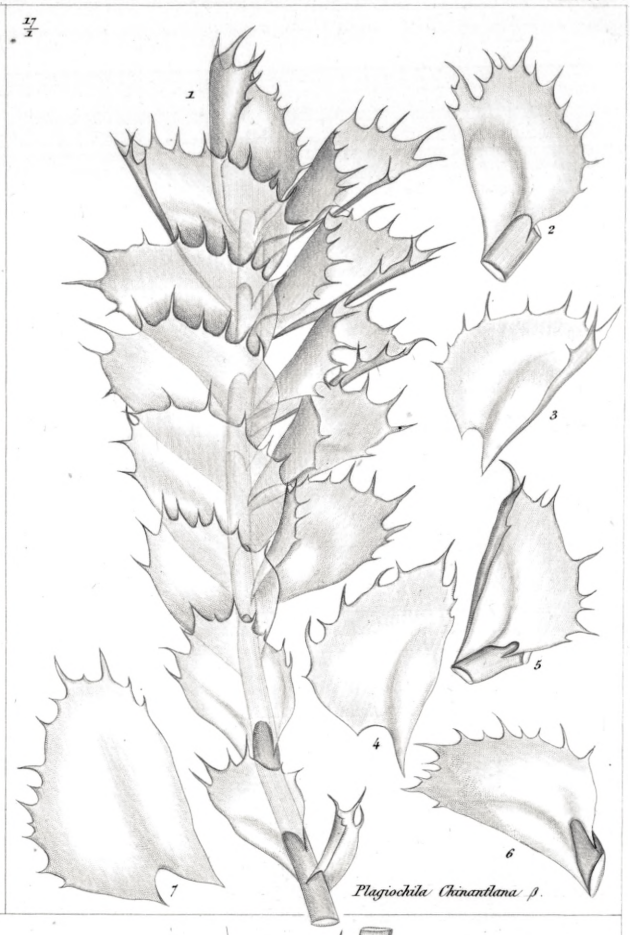
Plagiochila Martiana β tenerior.

Plagiochila bicuspidata.

Plagiochila cuneata.

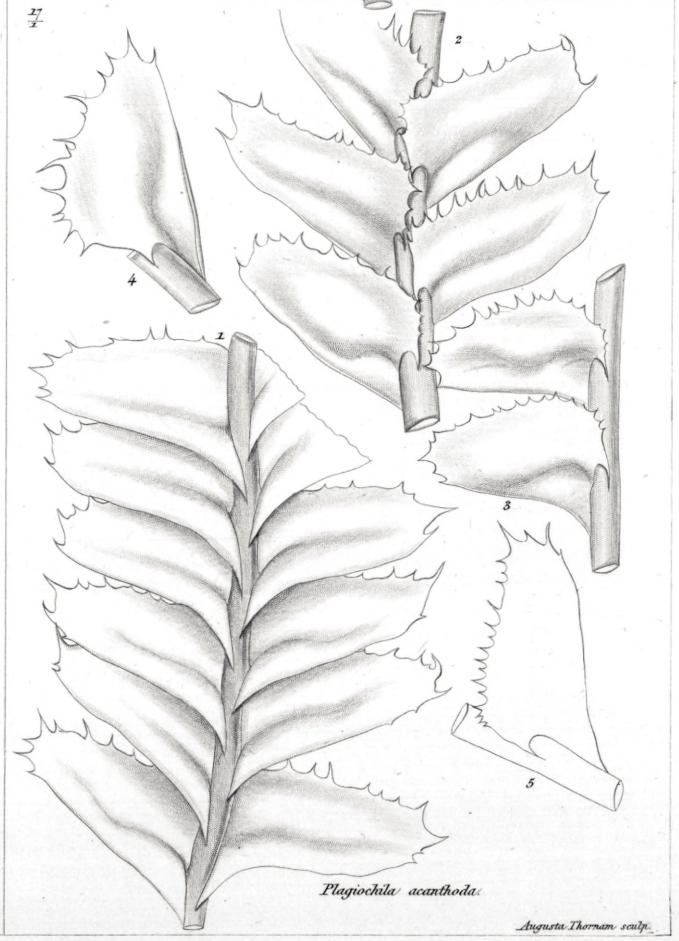
Plagiochila aërea.

Plagiochila Chinantlana α.



Plagiochila Chinantlana β.

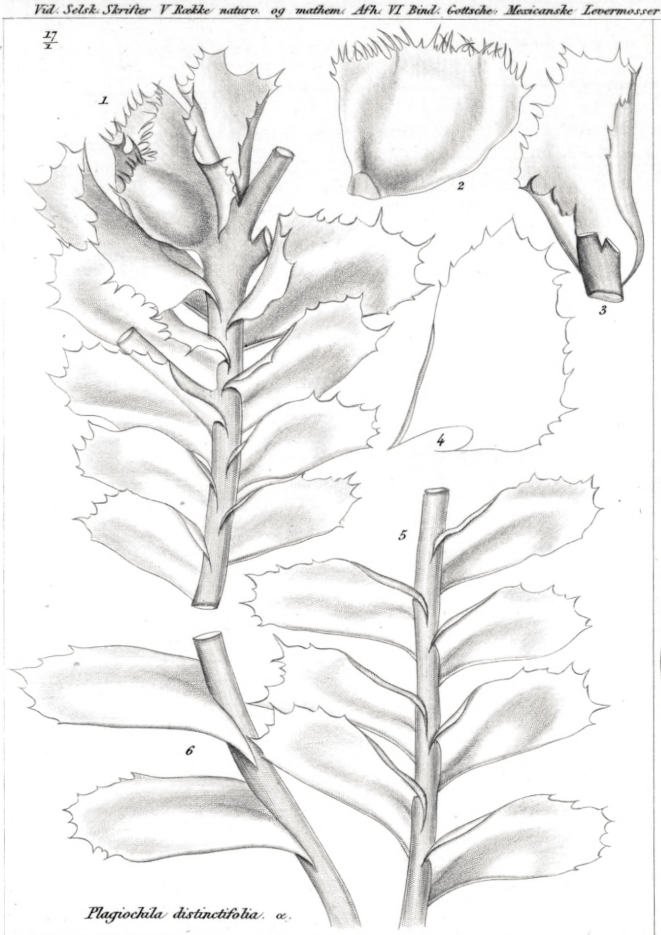
Plagiochila Chinantlana γ.



Plagiochila acanthoda.

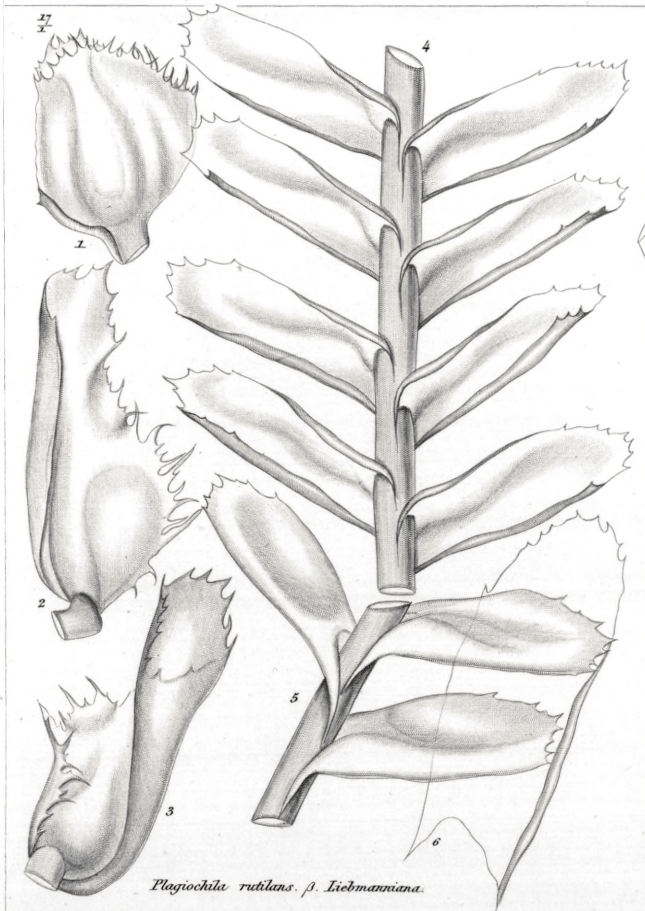
Aut. del.

Augusta Thornam. sculp.

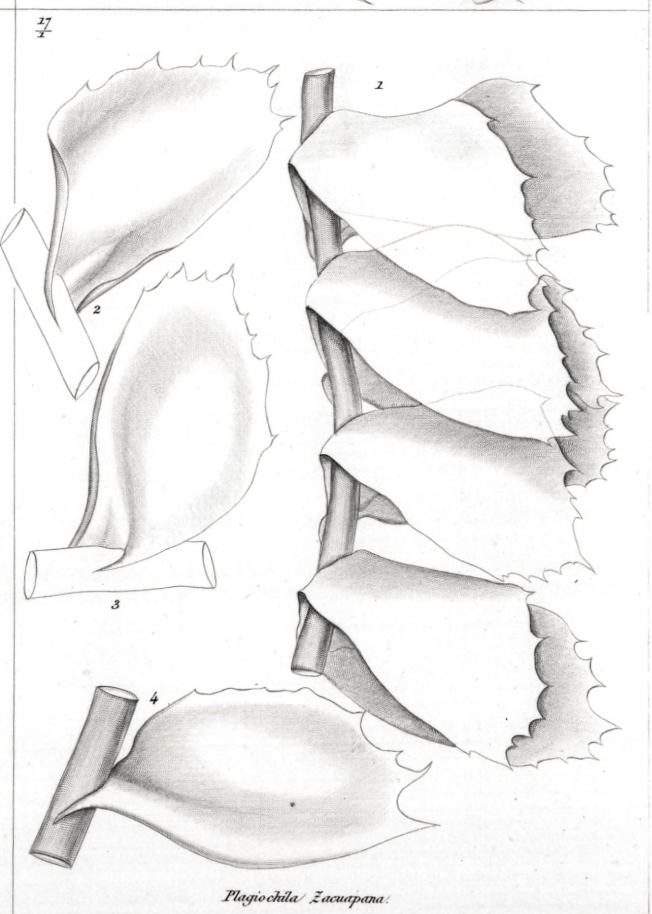


Plagiochila distinctifolia. α.

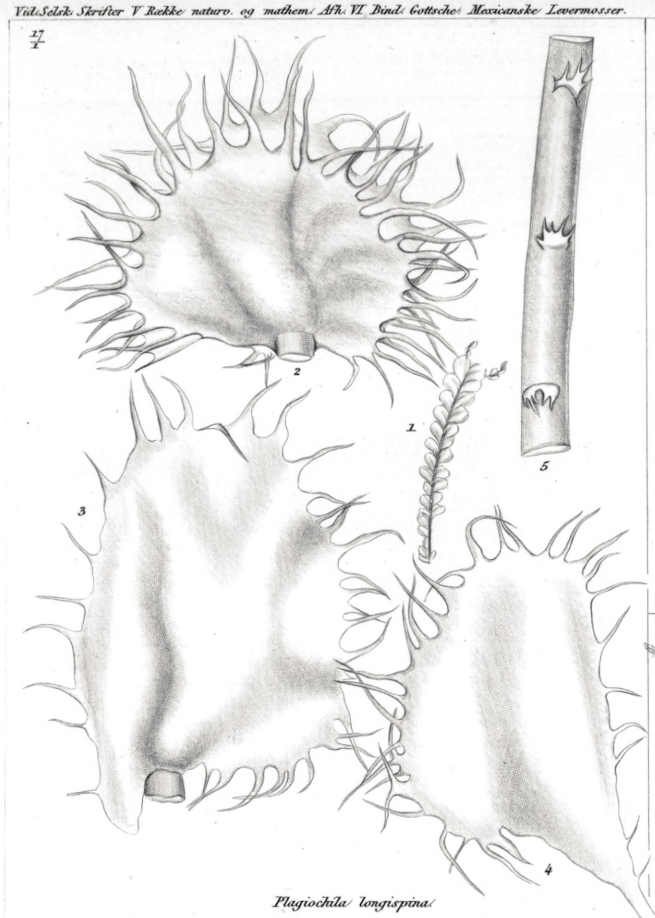
Plagiochila distinctifolia. β.



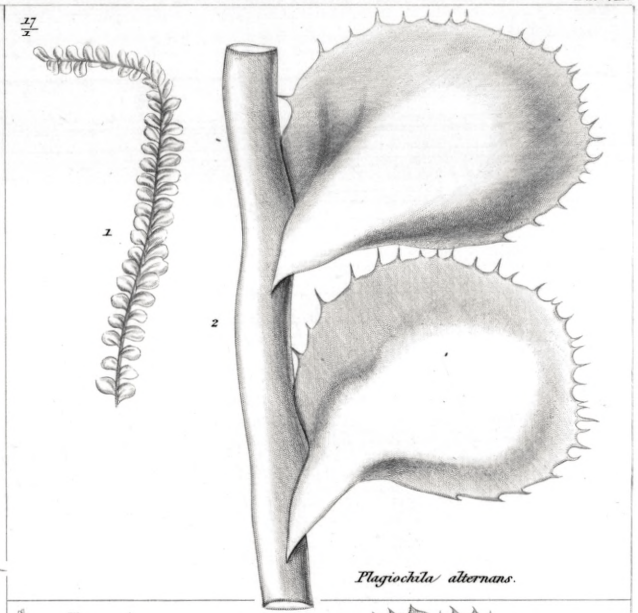
Plagiochila rutilans. β. Liebmanniana.



Plagiochila Zacuapana.

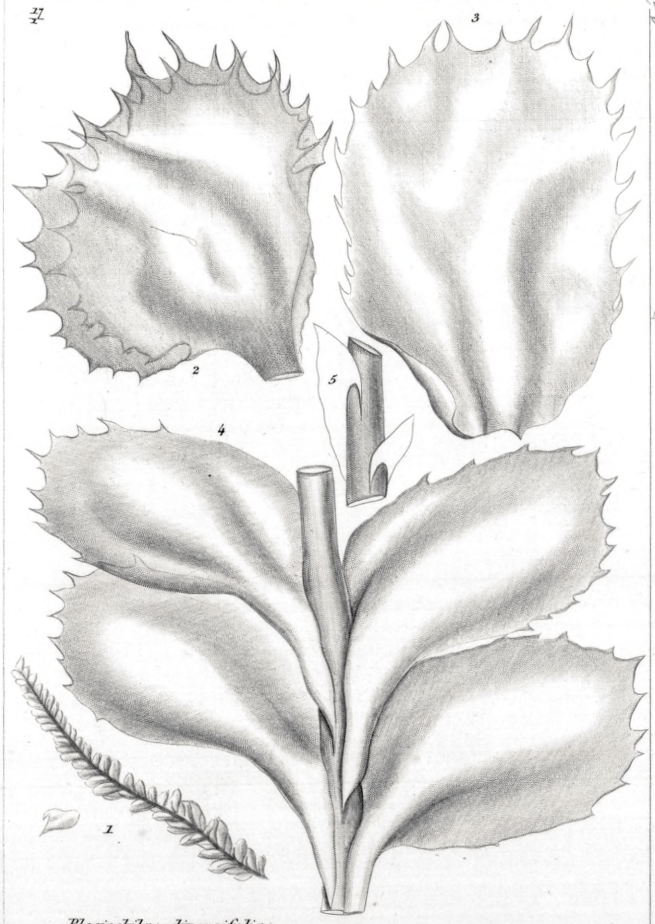


Plagiochila longispina.

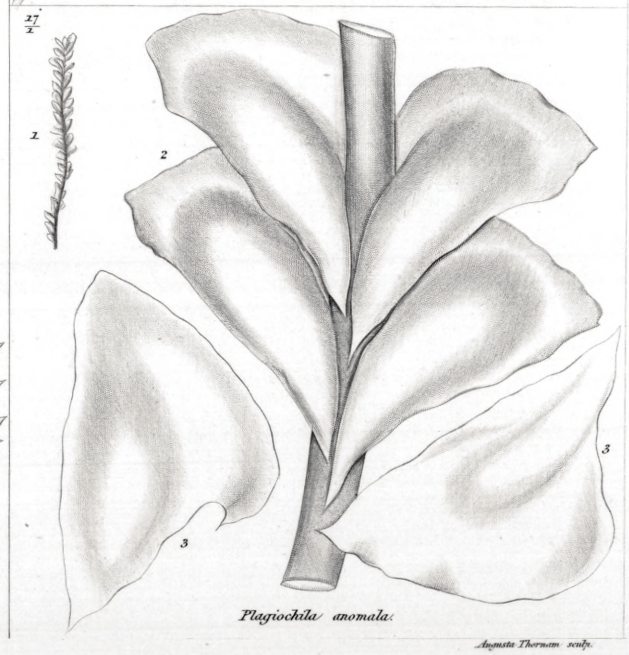


Plagiochila alternans.

Plagiochila flavescens.

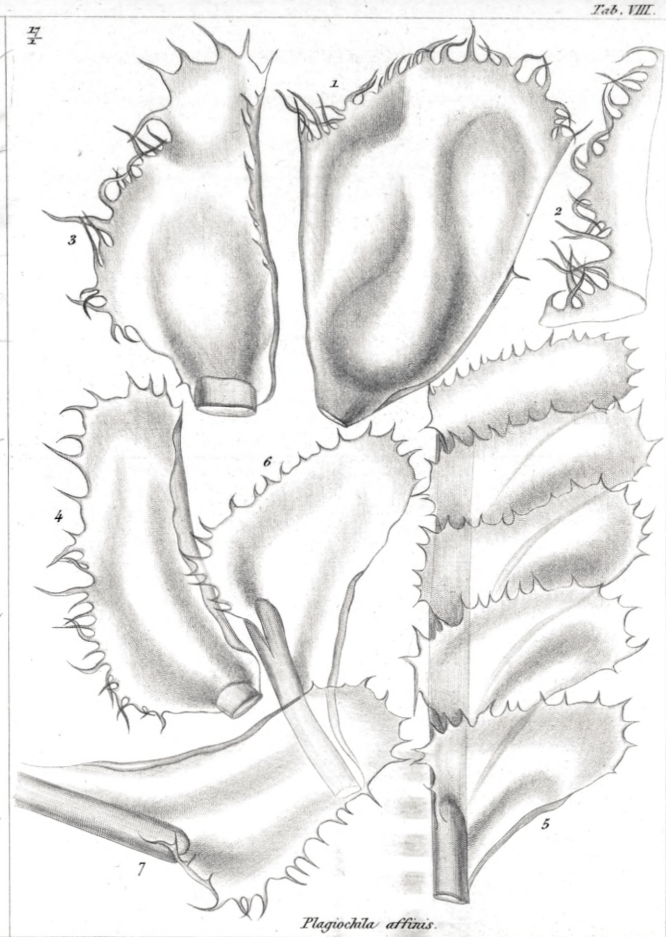


Plagiochila diversifolia.



Plagiochila anomala.

Plagiochila speciosa.



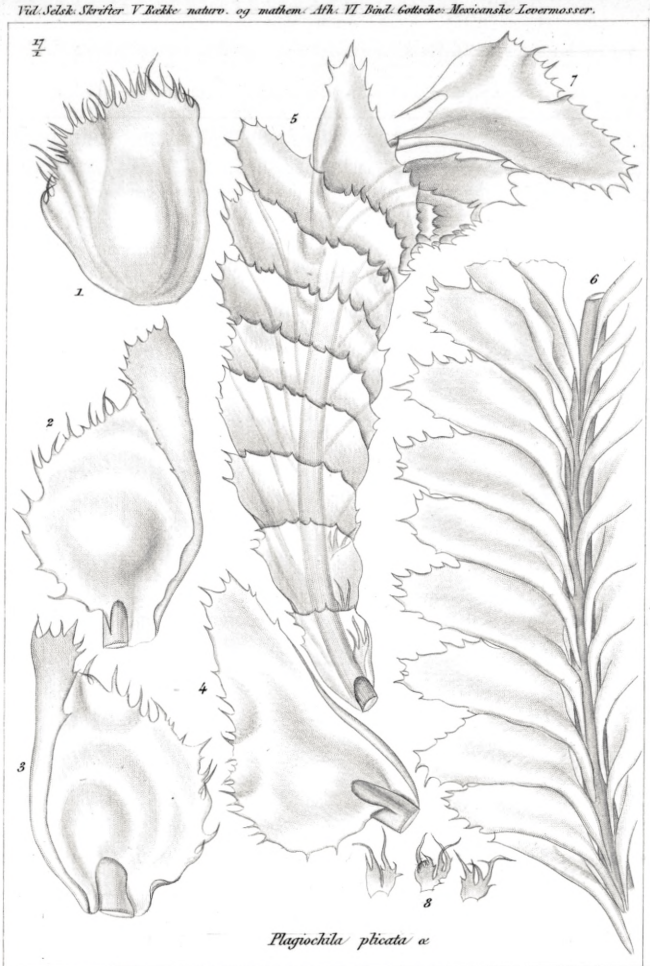
Plagiochila affinis.

Plagiochila connata α major.

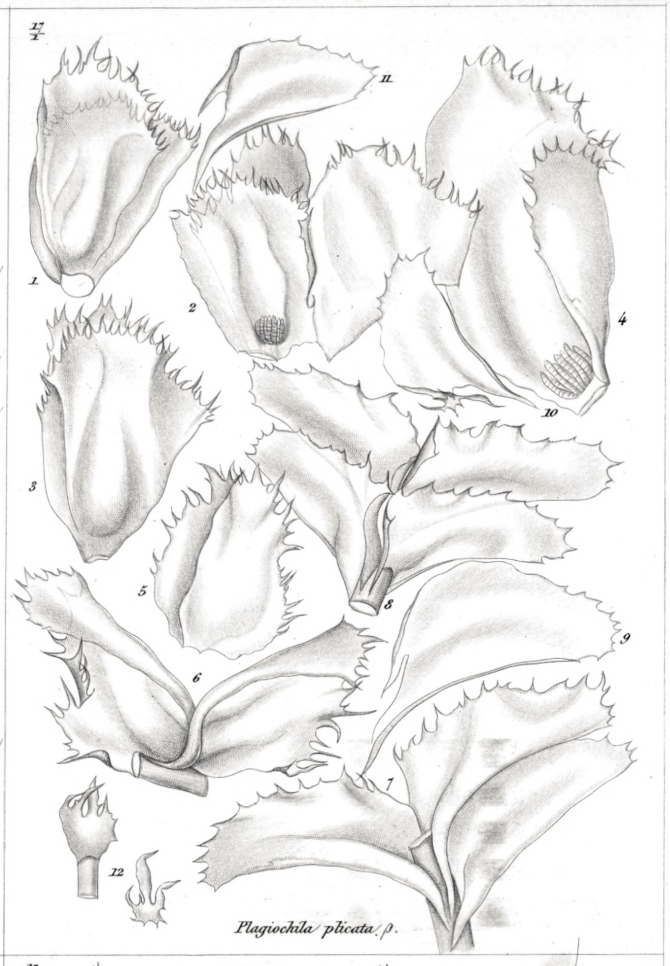
Plagiochila connata β minor.

Aut. del.

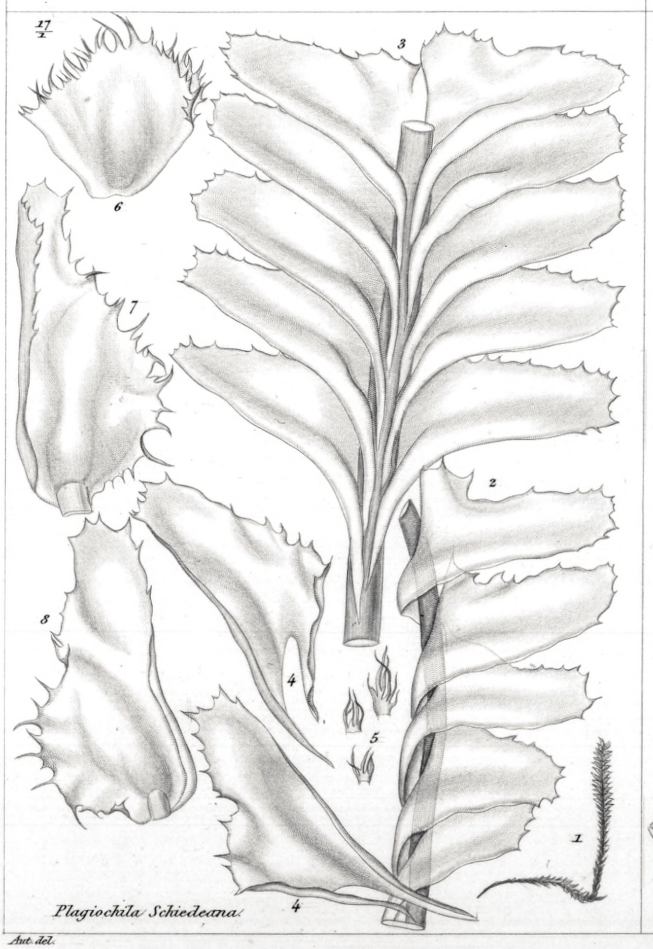
Augusta Thernam sculp.



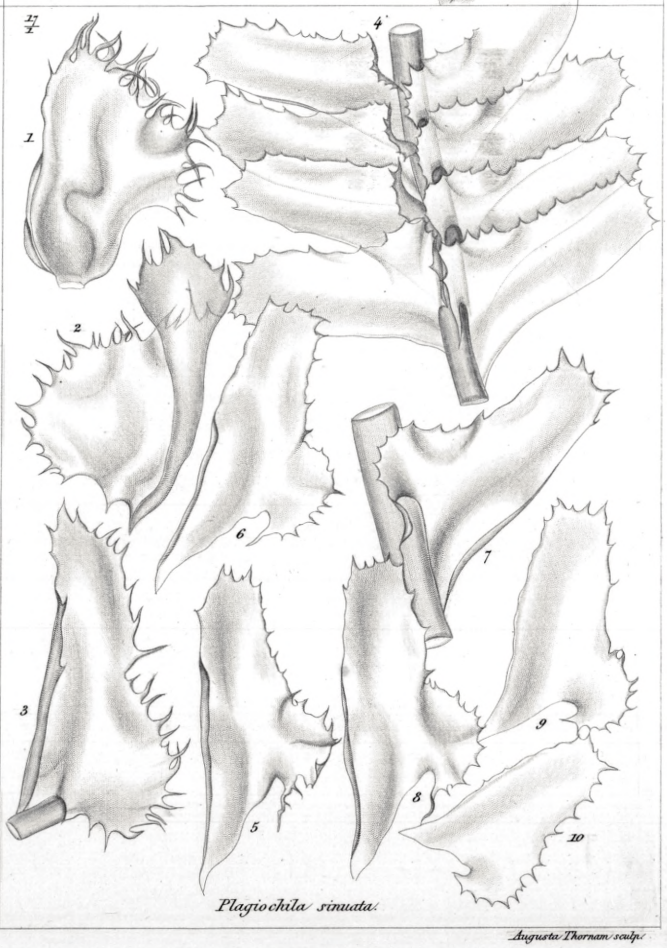
Plagiochila plicata α



Plagiochila plicata β.

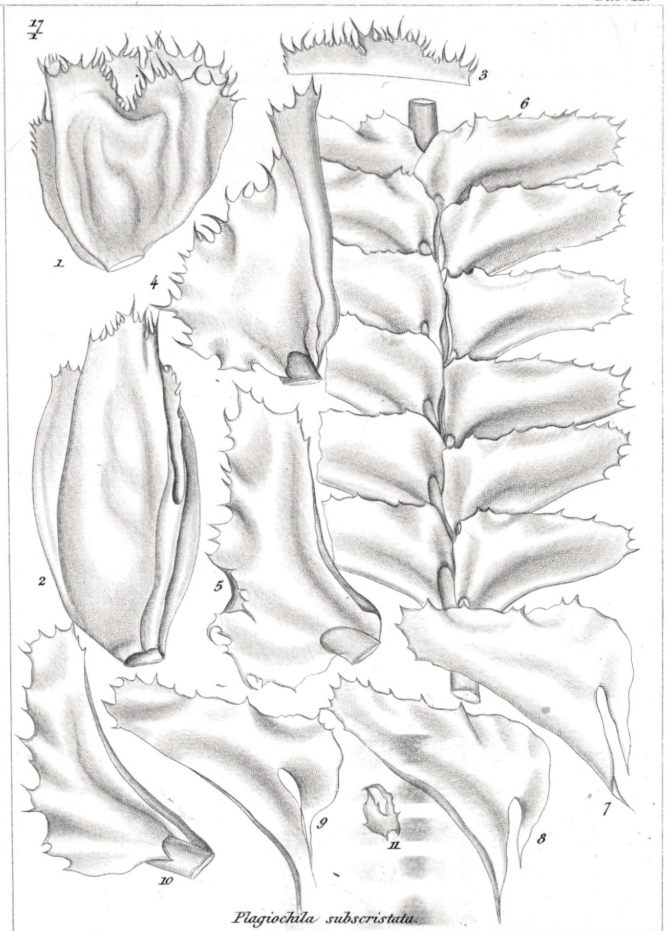


Plagiochila Schiedeana



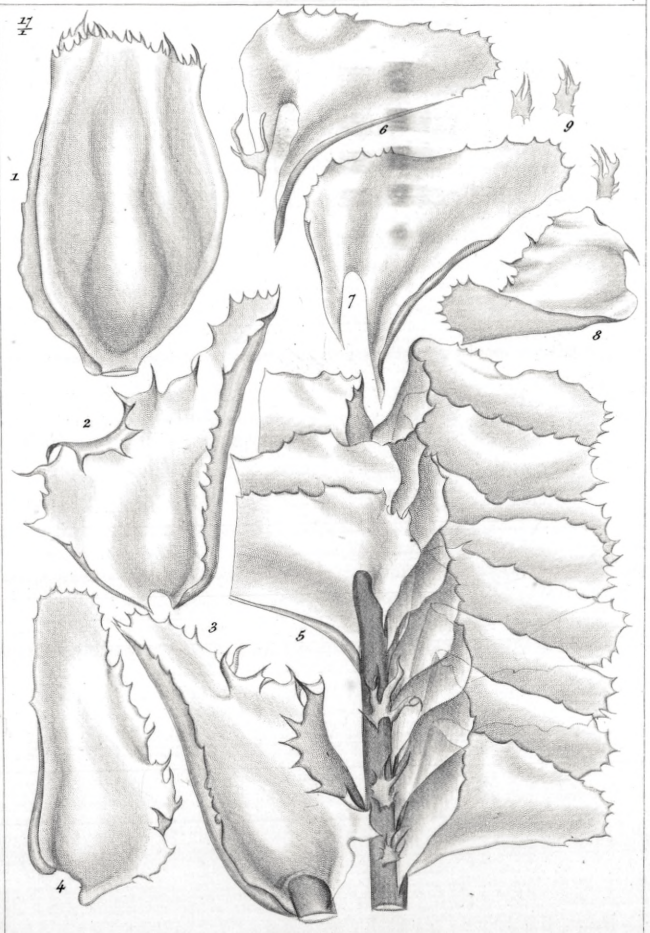
Plagiochila sinuata

Plagiochila truncata.



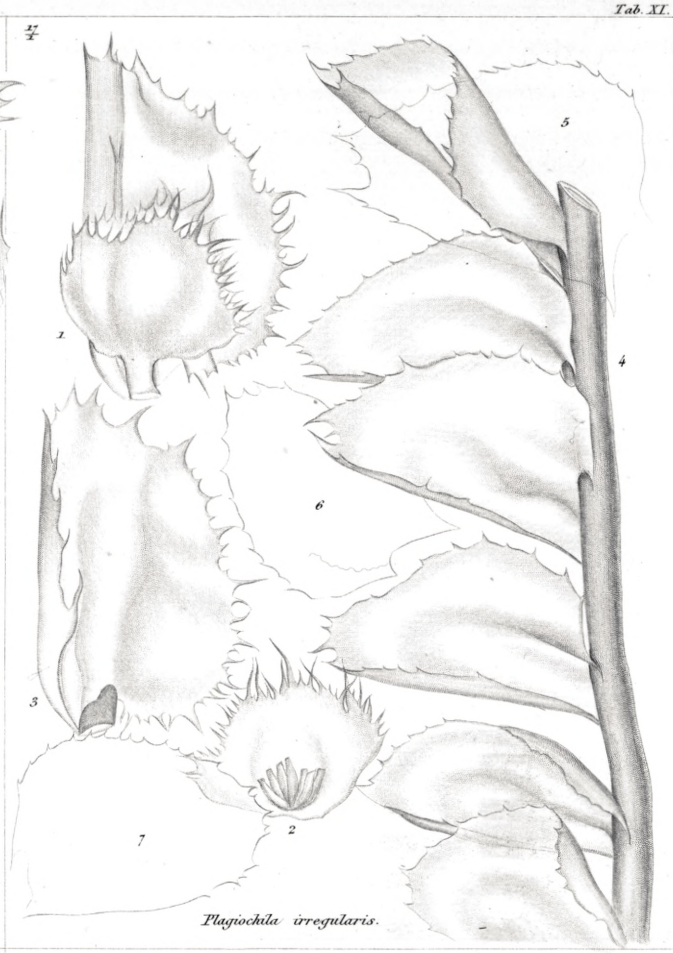
Plagiochila subscristata.

Plagiochila Miradorensis.

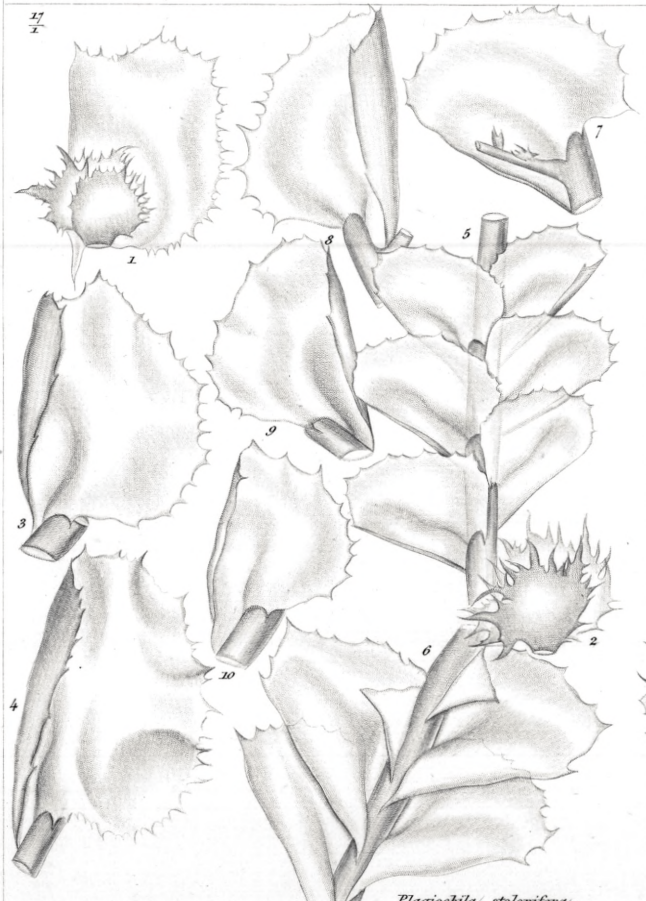


Plagiochila punctualis.

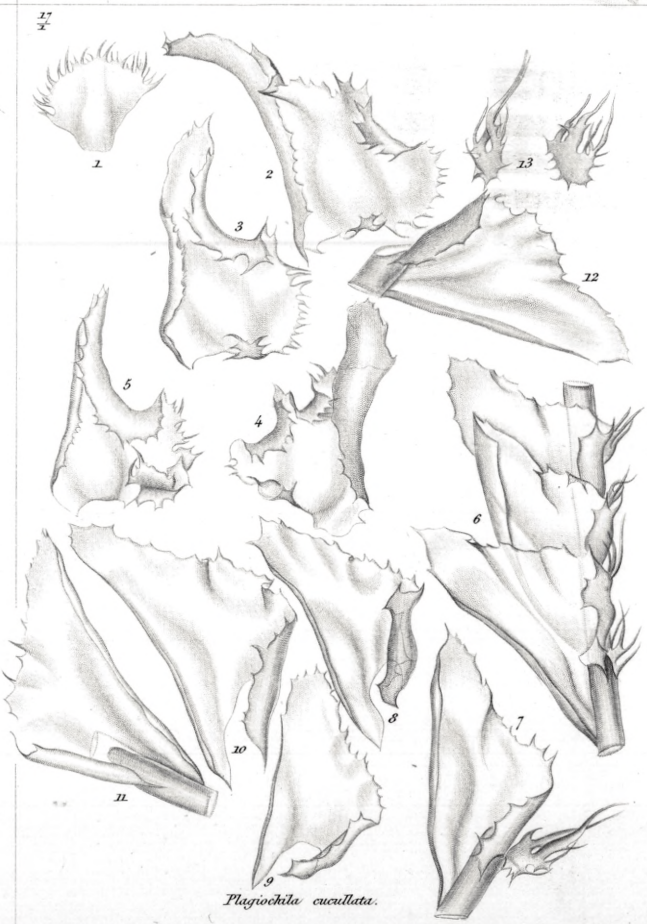
Plagiochila retrorsa.



Plagiochila irregularis.

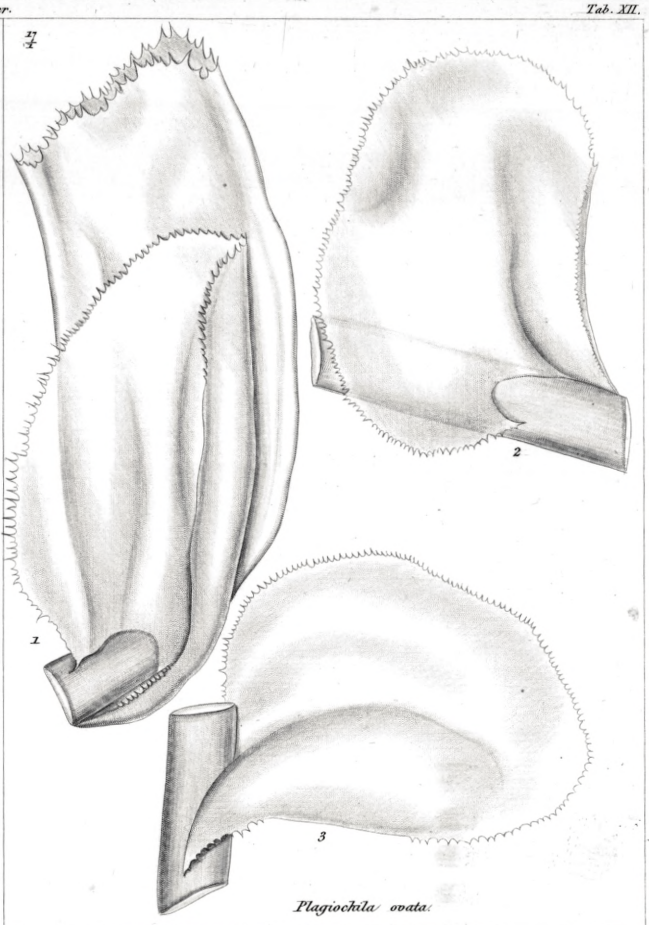


Plagiochila stolonifera.



Plagiochila cucullata.

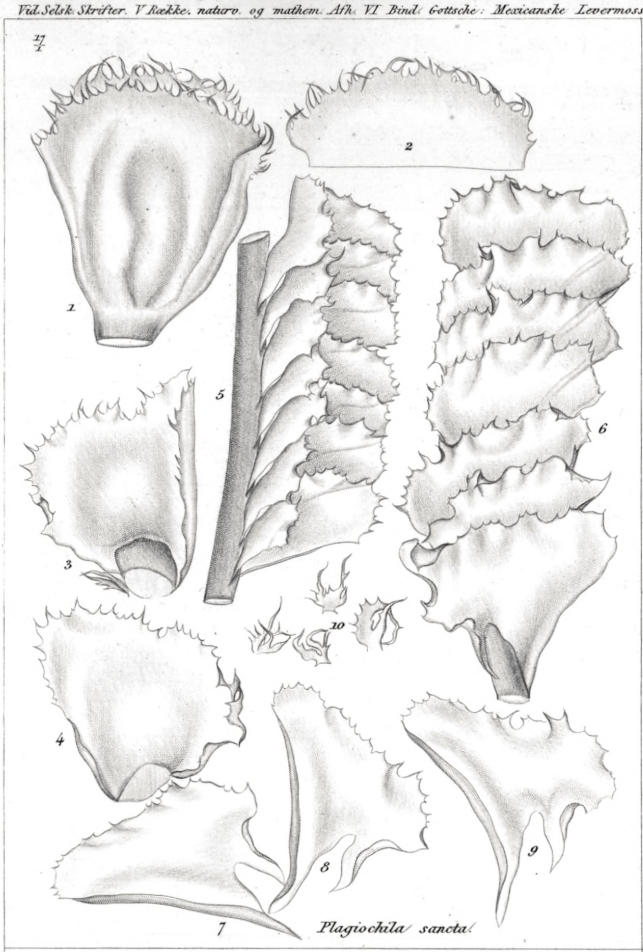
Plagiochila supina.



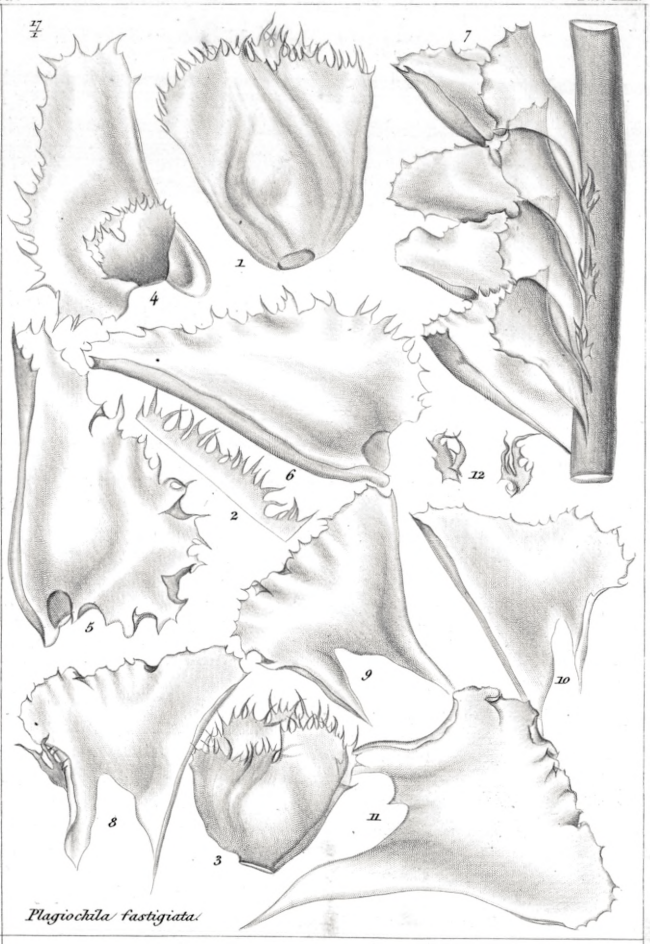
Plagiochila ovata.

Plagiochila frausa α.

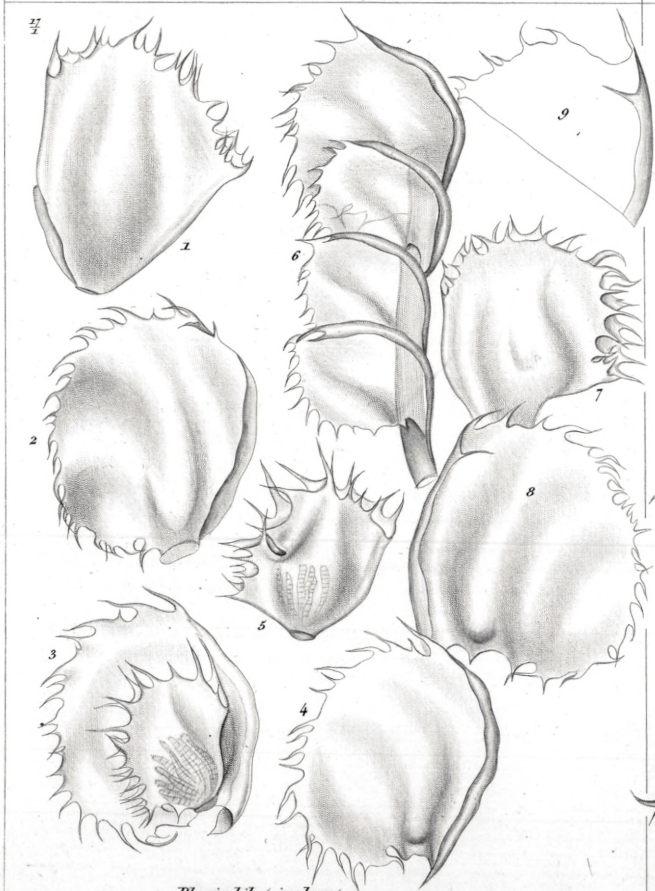
Plagiochila frausa β.



Plagiochila sancta.

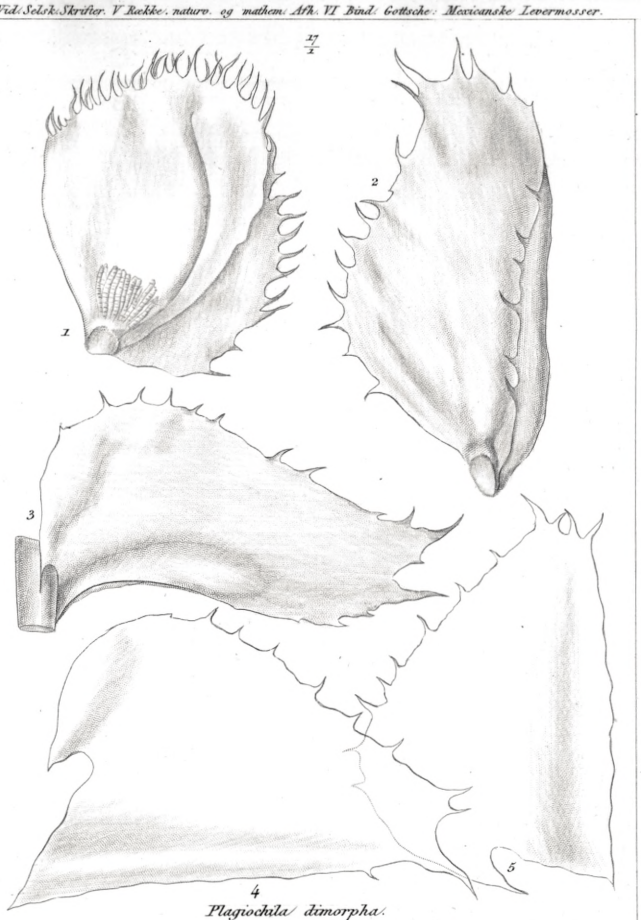


Plagiochila fastigiata.



Plagiochila implexa.

Plagiochila horrida.

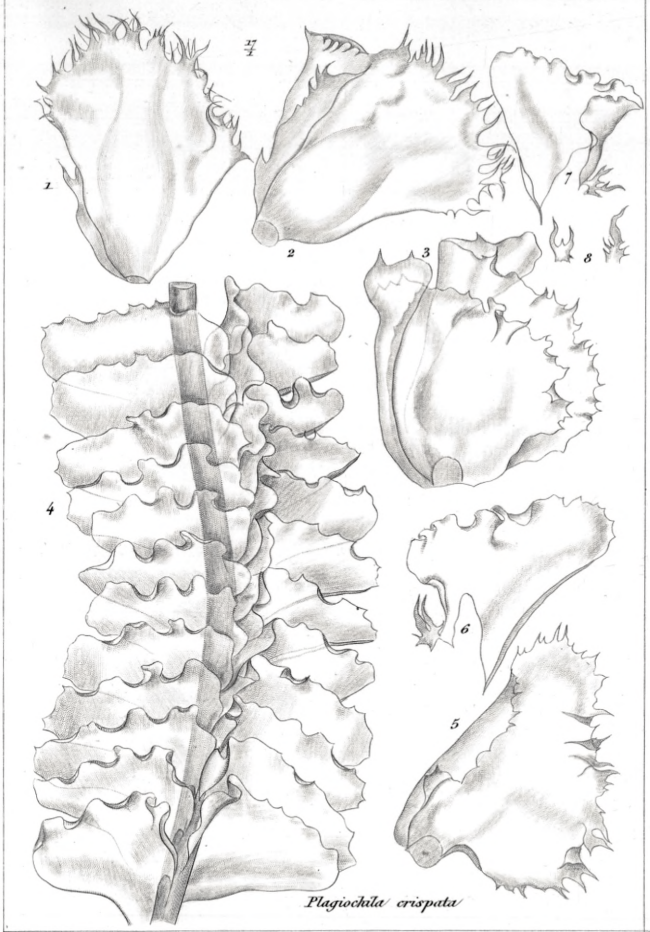


Plagiochila dimorpha.

Plagiochila truncatella.

Plagiochila contigua.

Plagiochila germana.



Plagiochila crispata

Plagiochila diversifolia β

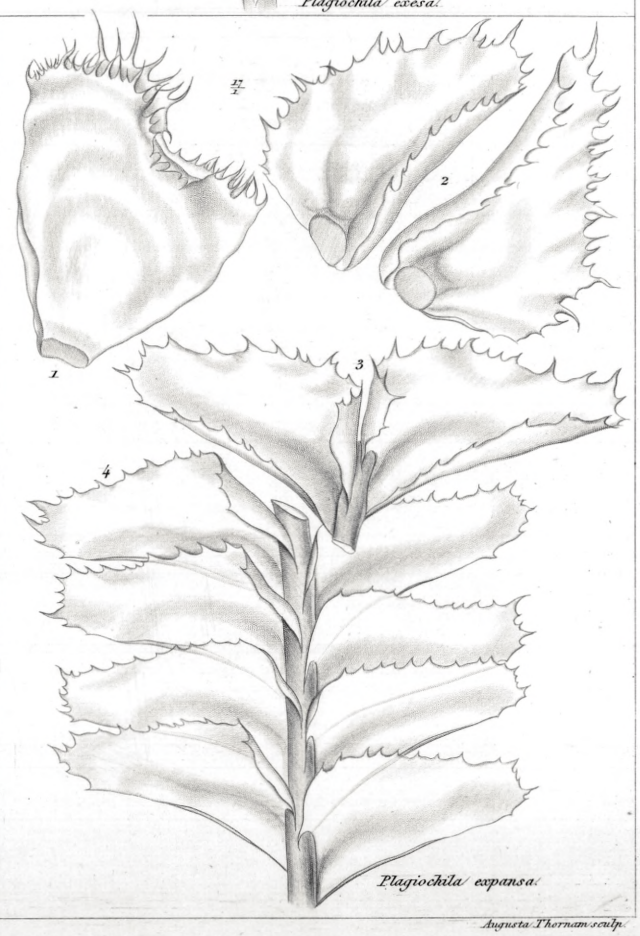
Plagiochila bursata β minor.

Plagiochila Miqueliana.

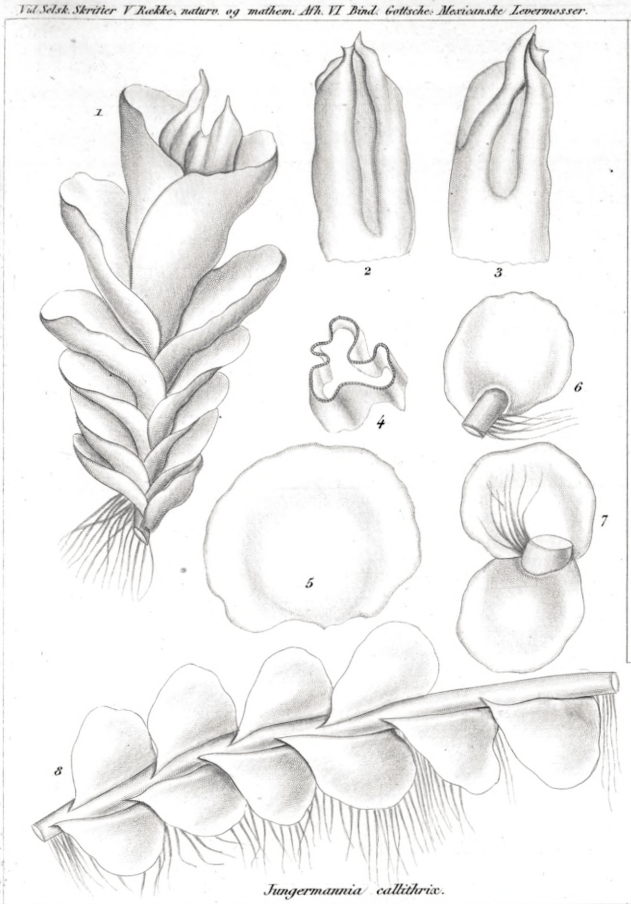
Plagiochila Muelleriana.

Plagiochila exesa.

Plagiochila demissa.

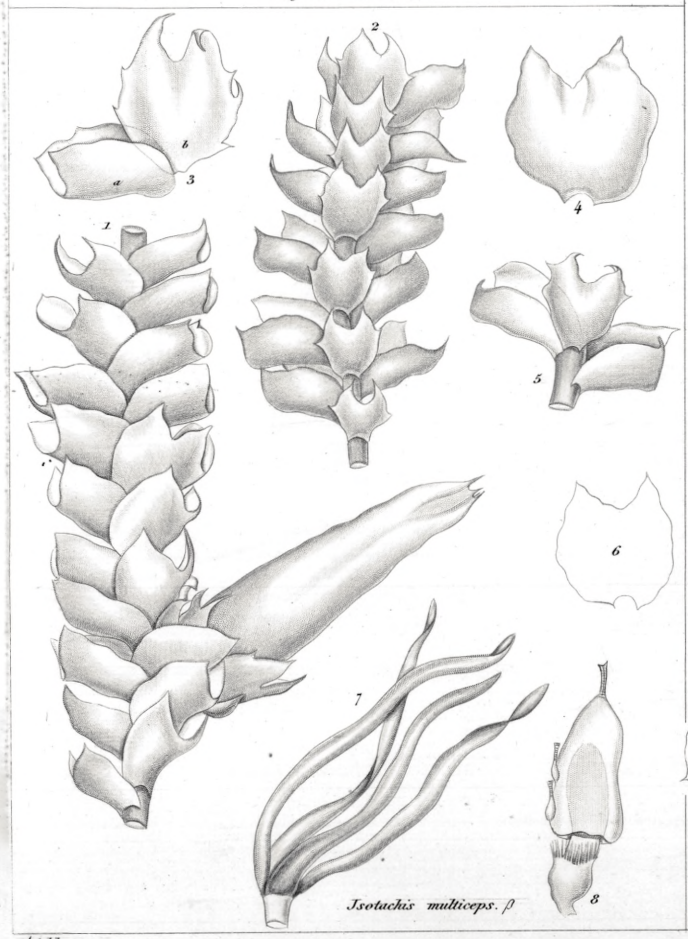


Plagiochila expansa.

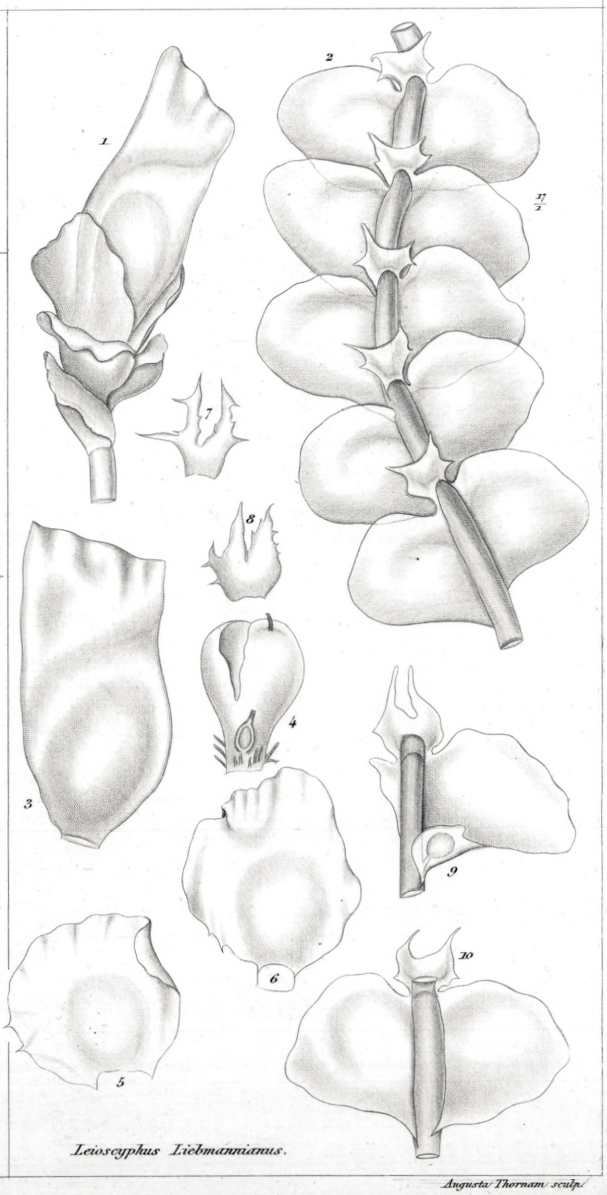


Jungermannia callithrix.

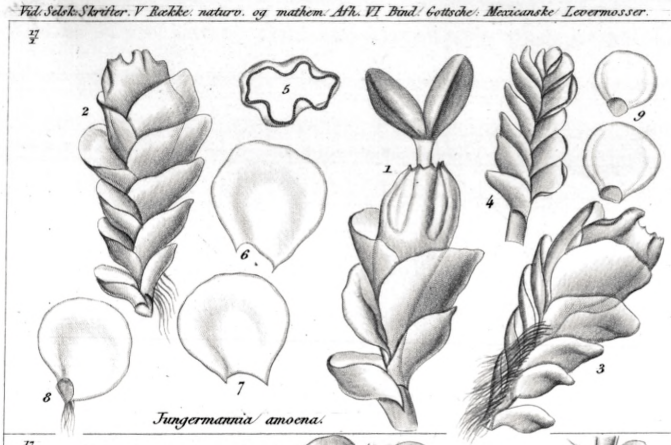
Jungermannia conformis.



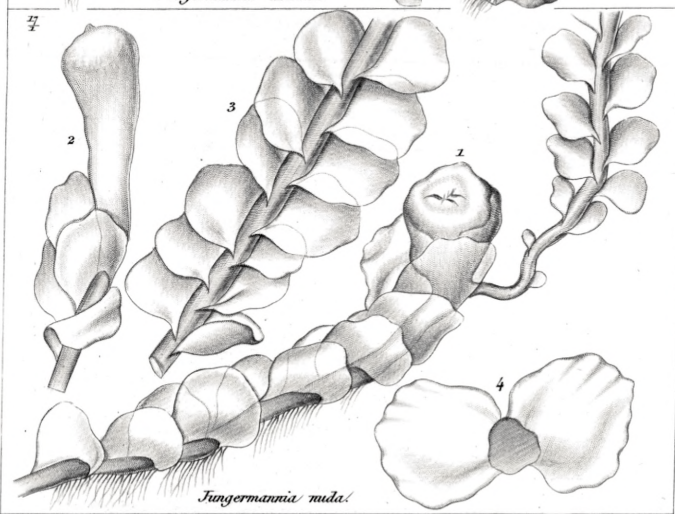
Isotachis multiceps. β



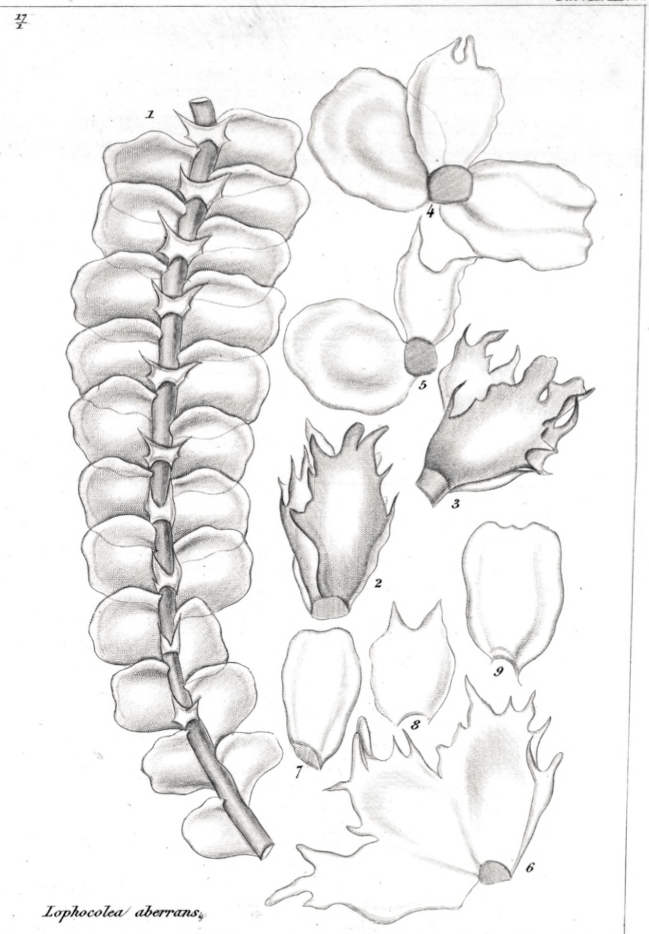
Leioscyphus Liebmannianus.



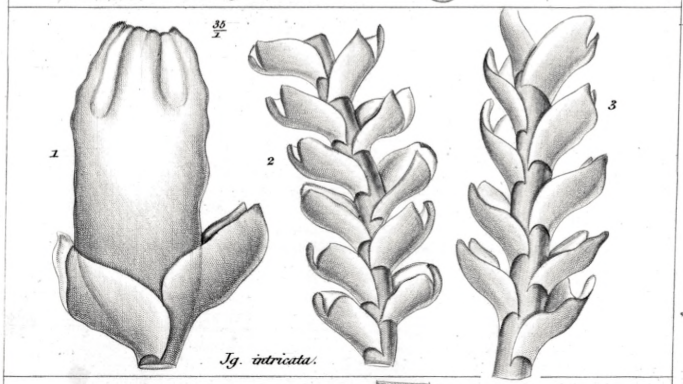
Jungermannia amoena.



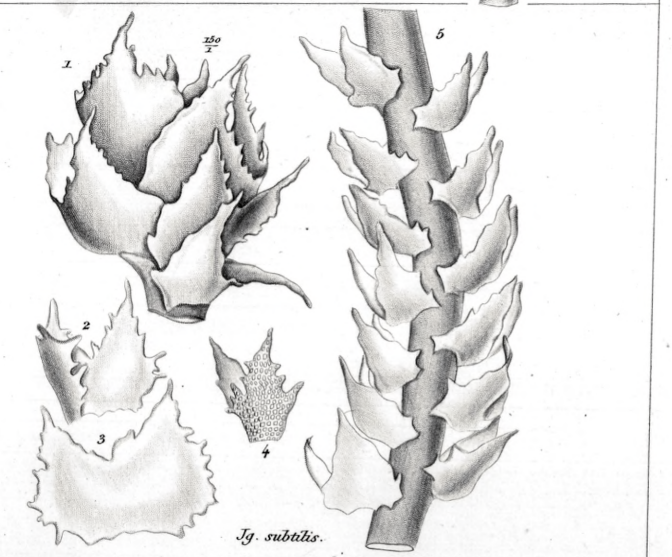
Jungermannia nuda.



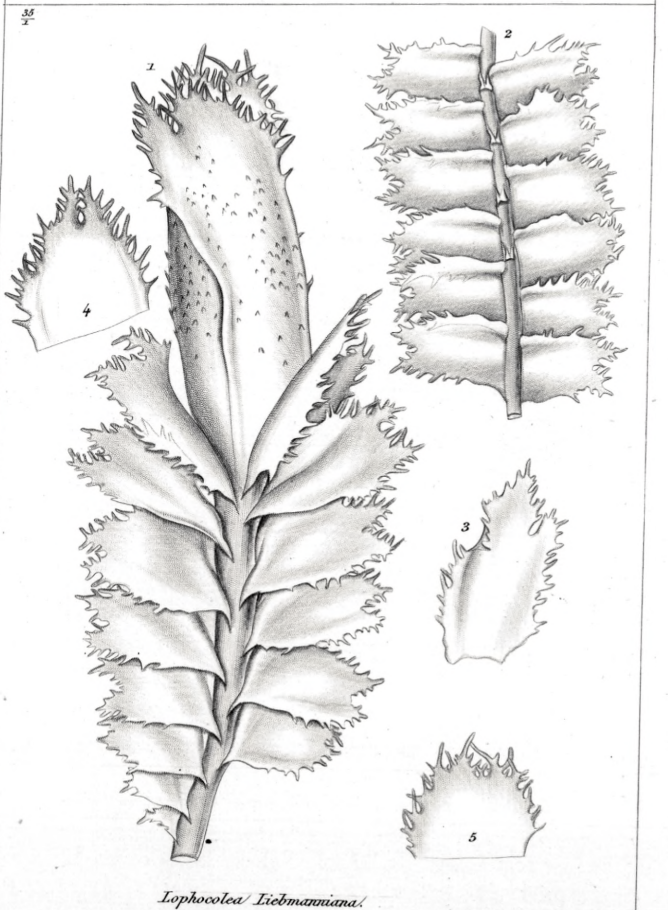
Lophocolea aberrans.



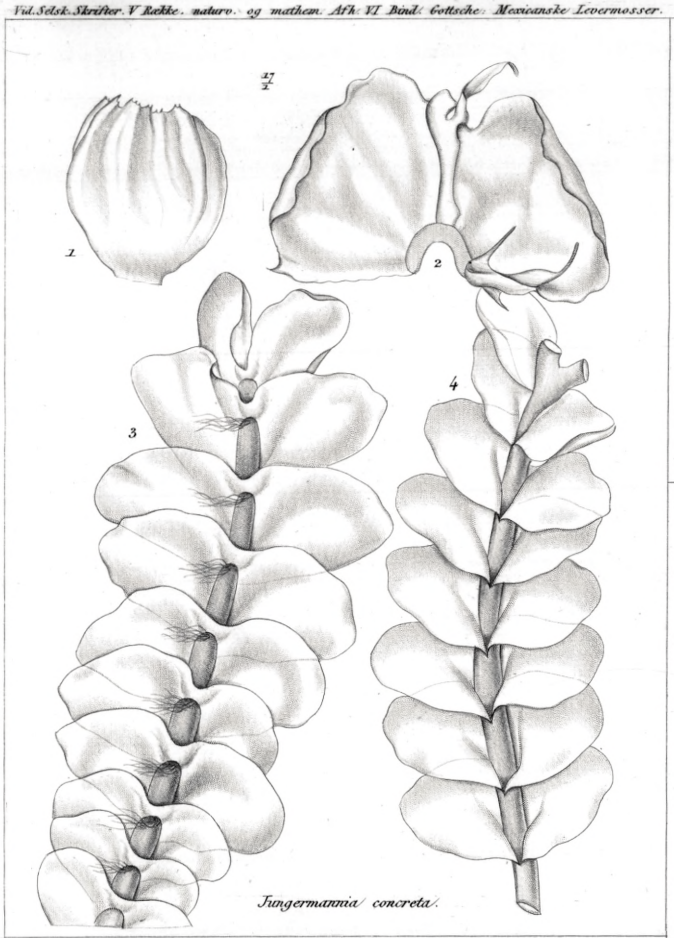
Jg. intricata.



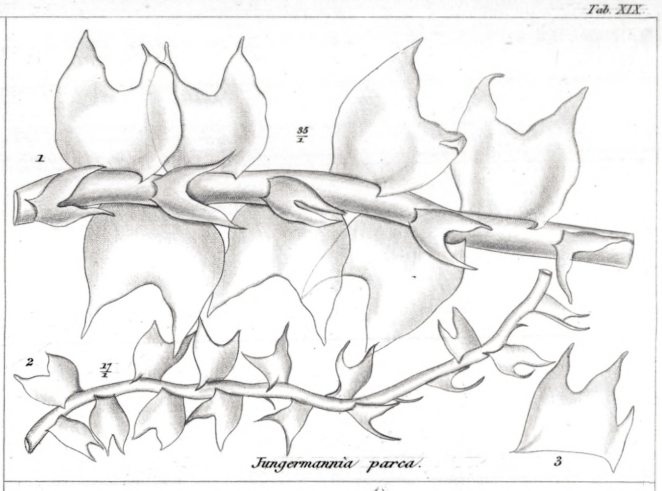
Jg. subtilis.



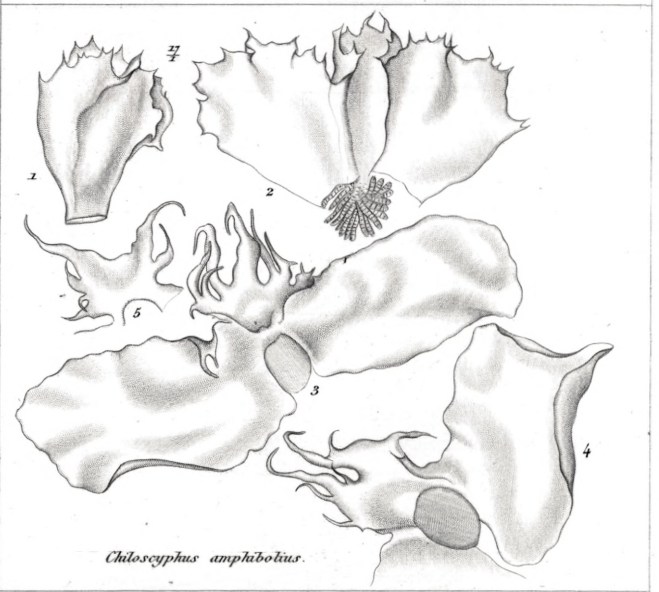
Lophocolea Liebmanniana.



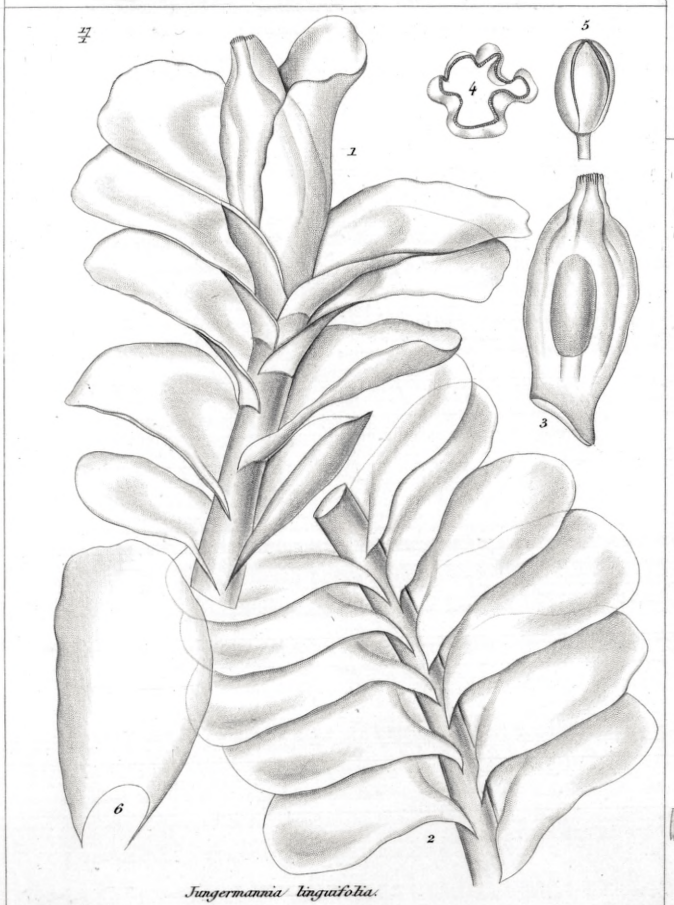
Jungermannia concreta.



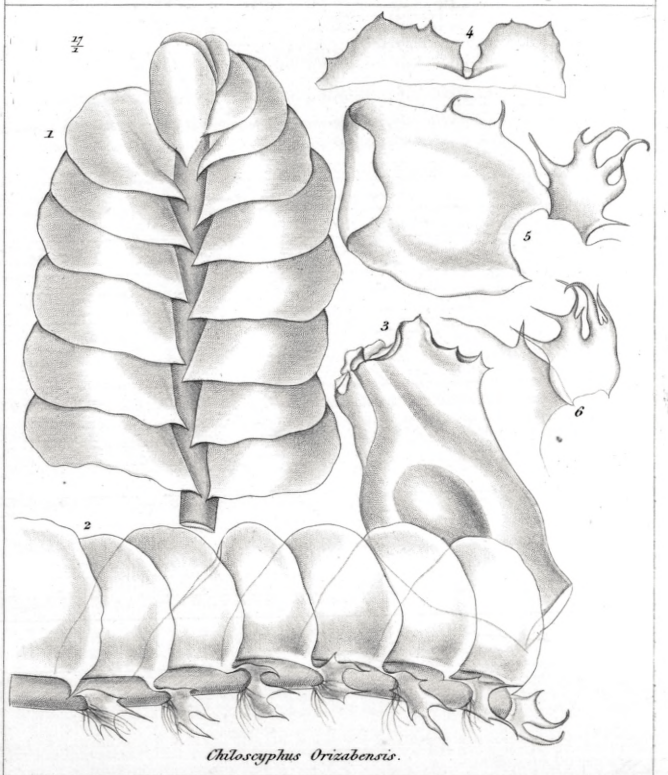
Jungermannia parca.



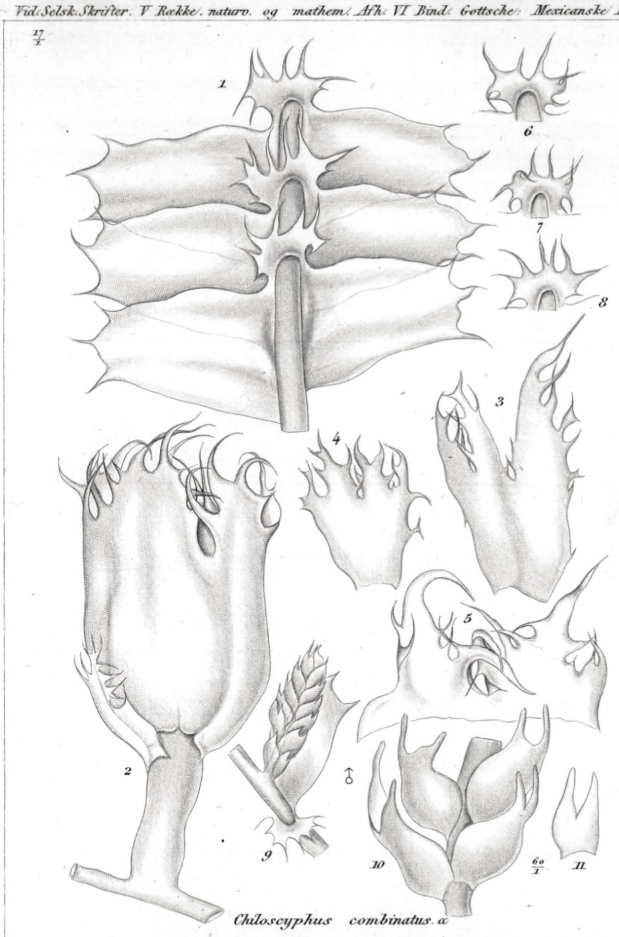
Chiloscyphus amphibolius.



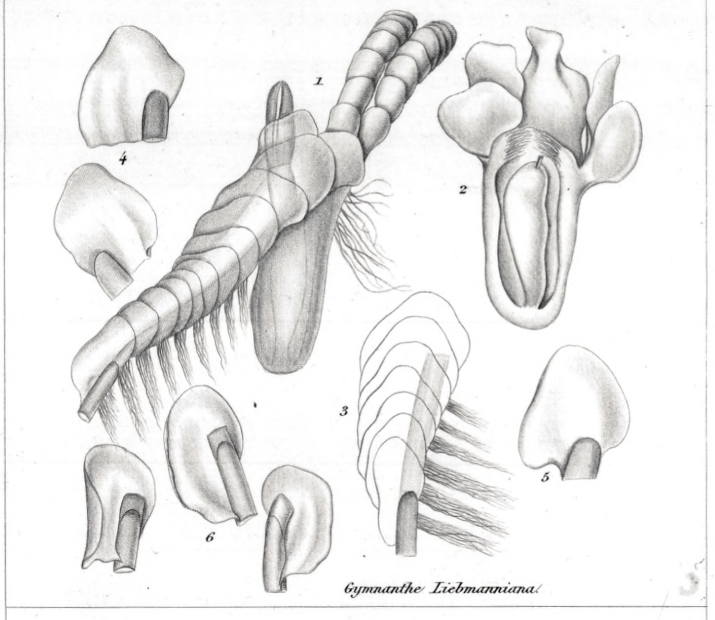
Jungermannia linguifolia.



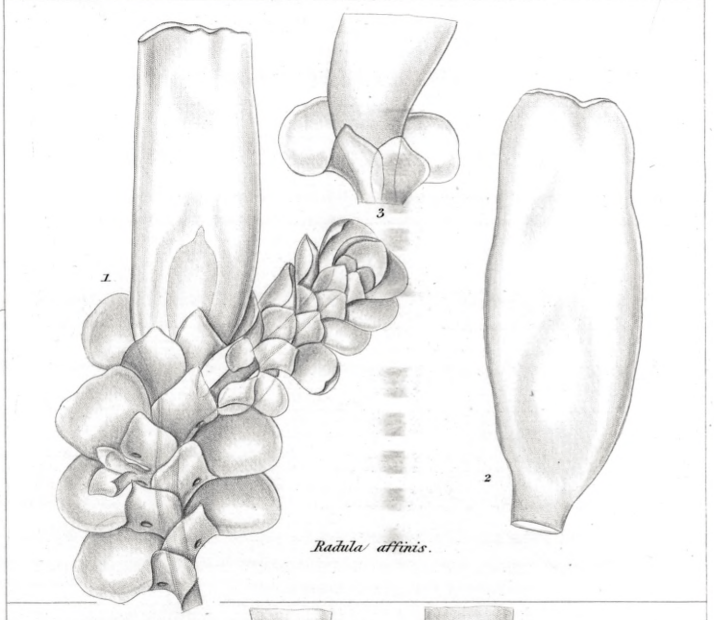
Chiloscyphus Orizabensis.



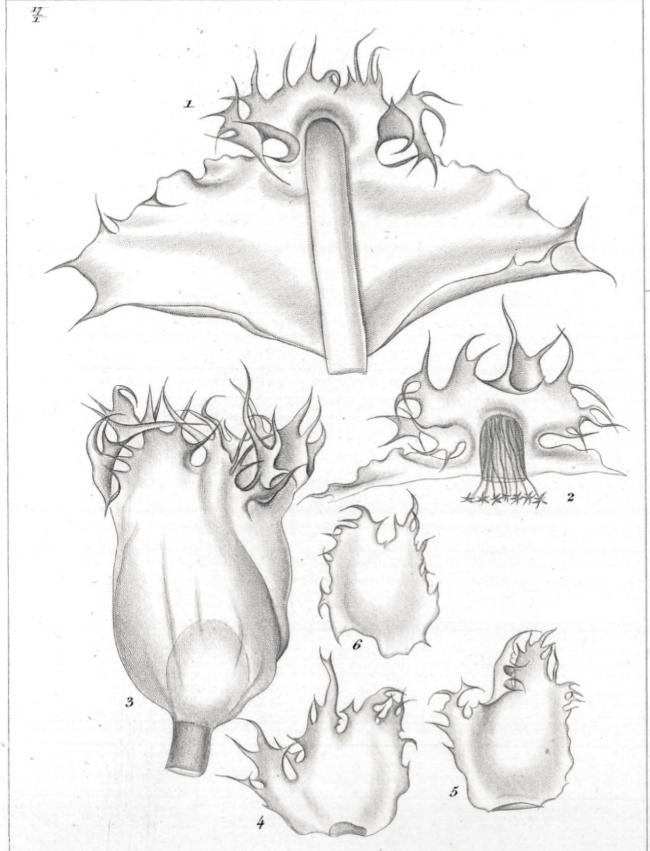
Chiloscyphus combinatus. α



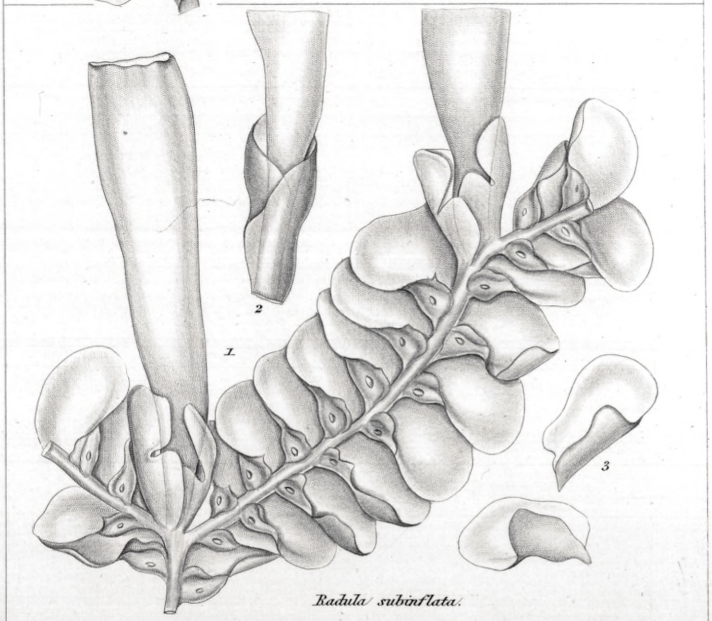
Gymnanthe Liebmanniana.



Radula affinis.



Chiloscyphus combinatus β spinosior.



Radula subinflata.

Reduction af **Maskelynes** Iagttagelser af smaa Stjerner,

anstillede i Aarene fra 1765 til 1787.

Udført efter Originalobservationerne, og Middelpladserne henførte til Begyndelsen af Aaret 1770.

Ved

Severin Hertzsprung.

Indledning.

I den Samling af Maskelynes Observationer, der i Slutningen af forrige Aarhundrede blev udgiven i London (Astronomical observations, made at the Royal Observatory at Greenwich by the Rev. Nevil Maskelyne, B. D. Astronomer Royal, 4 Bind i folio, London 1776, 1787, 1799 og 1811), findes af og til ved Siden af de stadig fortsatte Iagttagelser af Fundamentalstjernerne, Solen, Maanen og Planeterne, endeel Observationer af mindre Stjerner, deels saadanne, som allerede fandtes i de gamle Kataloger, deels og fortrinsviis teleskopiske. Medens Iagttagelserne af de lysere Stjerner (bortseet fra Fundamentalstjernerne) ere spredte og aabenbart kun ere blevne fremkaldte af Tilfældigheder, viser det sig, at de teleskopiske Stjerner ere blevne observerede regelmæssigt, om end kun i visse bestemte Tidsrum, og det ligger ved en nøiere Betragtning nær at formode, at der maa ligge et bestemt System til Grund for Valget af dem. Allerede i Midten af det første Aar af Observationsrækken, i 1765, begyndte Maskelyne at observere nogle i Nærheden af α Aquilæ og α Lyræ liggende smaa Stjerner og gjentog Iagttagelserne stadig i et Par Maaneder; i Begyndelsen af Aaret 1766 bestemte han Meridianpassagen af nogle i Cancer, men det er dog først i 1767, at han har foresat sig planmæssig at observere smaa Stjerner og netop dem, der laae ganske nær ved Fundamentalstjernerne. Dette Foretagende har han navnlig udført i 1767 og 1768, i hvilke Aar hans Observationer af Fundamentalstjernernes Passager meget hyppigt ere ledsagede af saadanne Iagttagelser, og han har allerede i denne Periode omtrent tilendebragt Rækken. I de næste Aar forekomme de smaa Stjerner kun sjeldnere, og naar han siden leilighedsviis i korte Tidsrum atter beskjæftiger sig dermed, er det kun for at supplere det Manglende. Man gjenfinder derfor i de følgende Aar ofte Stjerner, som han allerede tidligere har observeret. Efter 1779 forekommer der saagodtsom ingen Observationer af denne Art før i 1787, i hvilket Aar man efter nogle Stjerner omkring α Coronæ borealis og α Bootis træffer paa en Deel Iagttagelser, i hvilke man gjenkjender de allerede i 1765 i Nærheden af α Aquilæ observerede Stjerner. Hermed er Rækken af disse Iagttagelser sluttet, og der findes i det, der foreligger, Grupper af smaa Stjerner om alle hans Fundamentalstjerner med Undtagelse

af γ Pegasi, α Aurigæ, β Tauri, β Virginis og α Libræ. Maskelyne har anvendt særlig Flid paa Bestemmelsen af Nabostjernerne til α Aquilæ, og dette hidrører fra, at denne er gjort til Udgangspunkt for hans Katalog af Fundamentalstjerner, og at han derfor har villet, at dens Plads skulde blive nøiagtigst bestemt. Det var nemlig ifølge Fortalen til de trykte Observationer Maskelynes Hensigt med disse Iagttagelser, at de store Stjerners Egenbevægelse i senere Tider skulde blive bestemte ved Sammenligning med de smaa Stjerner i deres umiddelbare Nærhed, for at man derved kunde frigjøre Egenbevægelsen for den Feil, der ved absolute Bestemmelser kunde fremkomme ved Unøiagtighed i Præcessionsconstanten og af andre bekjendte Aarsager, og det fortjener vel at bemærkes, at Maskelyne er den Første, som har anviist denne Fremgangsmaade, der uden Tvivl er af megen Betydning. Det er imidlertid ikke blot til det angivne Øiemed, at Observationerne kunne benyttes; thi selv afseet fra, at de ere i Besiddelse af den Nøiagtighed, man med Føie kan vente af Maskelynes Iagttagelser, vil den Omstændighed, at de maae henregnes til de ældste Observationer af teleskopiske Stjerner, altid give dem en Værdi, der ikke kan miskjendes, og de her omhandlede Stjerner vilde, hvis de nu efter 100 Aars Forløb bleve gjenobserverede, kunne afgive et ikke uvæsentlig Bidrag til en directe Bestemmelse af Præcessionsconstanten. Selv om en Beregning paa dette Grundlag ikke forud kunde antages at ville give bedre Resultater end de omfattende Regninger, hvorpaa de nu anvendte Værdier af denne Størrelse hvile, vilde de deraf fremgaaende Tal dog altid være af Interesse, fordi Præcessionsconstanten, der hidtil kun er bleven funden af de lyse Stjerner, derved rimeligviis vilde blive mere fri for Indflydelsen af Egenbevægelsen, saafremt det almindeligt kan antages, at denne er betydeligt mindre for smaa end for store Stjerner.

Det er maaskee her Stedet kortelig at omtale, at de ovennævnte Iagttagelser tillige synes at staae i en vis Forbindelse med en Idee, der omtrent samtidig med dem gjorde endeel Opsigt i den astronomiske Verden, nemlig med Theorien af Fixstjernedrabanter, der i Aaret 1778 blev fremstillet af Christian Mayer i Mannheim (»Gründliche Vertheidigung neuer Beobachtungen von Fixsterntrabanten etc.«, Mannheim 1778; »De novis in coelo sidereo phænomenis etc.«, Mannhemii 1779), og strax indviklede ham i en lidenskabelig Strid med Hell. Mayer troede, at en stor Deel af de smaa Stjerner, der sees i Nærheden af de største, bevægede sig som Drabanter om disse, og han anstillede for at undersøge Rigtigheden deraf mange Observationer, hvorved han virkelig lededes til Opdagelsen af enkelte physiske Dobbeltstjerner. Ved disse Granskninger har han ofte havt Brug for de af Maskelyne observerede Stjerner, og efter den Correspondance, han har ført med Maskelyne derom, synes det høist rimeligt, at det er dennes Iagttagelser, der have fremkaldt Ideen om Fixstjernedrabanter hos ham, ligesom det ogsaa viser sig, at mange af de Stjerner, han har undersøgt, allerede findes hos Maskelyne. Imidlertid er Mayers Opdagelse af Dobbeltstjernerne mere fortjenstfuld end hans Iagttagelser af dem, thi han har meget ofte troet at finde Be-

vægelse hos Stjerner, der ved Sammenligning med Bessels Zoner vise sig aldeles ikke at have nogen.

Nærværende Fortegnelse indeholder de af Maskelyne observerede Stjerner, der af ham angives at være under 6te Størrelse. Ved at samle disse Iagttagelser fra hele Tidsrummet for hans Virksomhed er der til de ovenfor omtalte Stjerner kommet nogle, der ere blevne observerede for at sammenlignes med Maanen, Cometer eller af lignende Grunde; men den Forøgelse i Antallet, der derved er foraarsaget, er kun saare ringe. Fortegnelsen gjælder for Begyndelsen af Aaret 1770, der omtrent er Middeltallet af alle Observationstiderne. Det skal nu nærmere meddeles, hvorledes Reductionen er foretaget.

I. Meridianpassager.

Til at observere Stjernernes Gjennemgang gjennem Meridianen benyttede Maskelyne det af Bird byggede Passegeinstrument, der tilligemed et af Graham construeret Penduluhr var blevet opstillet i Aaret 1750. Kikkerten, der havde en Længde af 8 Fod, blev i 1772 af Dollond forsynet med et achromatisk Objectiv af 2,7 Tommers Aabning. I Feltet var der anbragt 5 verticale Traade, men Stjernernes Passager kunde ikke observeres med fuldstændig Skarphed over de to yderste af dem, førend Maskelyne 1772 Aug. 1 lod Dollond forfærdige et Ocular, der kunde forskydes efterhaanden som Stjernen passerede Traadene, saaledes at enhver Parallaxe maatte forsvinde og alle 5 Momenter blive lige paalidelige. Med dette Ocular forstørrede Kikkerten 80 Gange. Først 1772 Septbr. 13 begyndte han at angive Passagetiderne i Tiendedele af Secunder; før dette Tidspunkt anførte han kun Ottendedele og benyttede dertil Tegnene $+$, $\times$, $-$, v; lignende Betegnelser vare som bekjendt allerede indførte af Bradley; men det maa mærkes, at den Betydning, Maskelyne tillagde dem (han forklarer dem i Fortalen til Observationerne), ikke ganske stemmer med den af Bradley angivne.

Det første Skridt i Reductionen var at samle alle Passagerne og reducere Momenterne til Middeltraaden. De dertil nødvendige æqvatoreale Traaddistancer bleve udtagne af Airys »Reduction of the observations of the Moon made at the Royal Observatory at Greenwich from 1750 to 1830«; London 1848. De ere indbefattede i følgende Tabel:

Traaddistancer til Reduction af Passagerne.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Fra 1765 Juni 4 til 1768 April 30	+ 72,36	+ 36,34	0,00	— 36,34	— 71,82
- 1768 Mai 1 - 1769 Aug. 12	+ 71,85	+ 36,07	0,00	— 36,07	— 71,55
- 1769 Aug. 13 - 1772 Juli 14	+ 71,70	+ 36,05	0,00	— 36,05	— 71,73
- 1772 Aug. 7 - 1784 Aug. 15	+ 60,94	+ 30,54	0,00	— 30,36	— 60,91
- 1784 Aug. 18 - 1794 Octbr. 29	+ 73,23	+ 36,51	+ 0,03	— 36,58	— 73,19

Distancerne indtil 1784 Aug. 15 ere blevne beregnede af Maskelyne selv og findes i Fortalen til Observationerne; de, der komme efter dette Tidspunkt, ere blevne fundne af Airy. De her anførte Tal ere de samme som de, Leverrier har benyttet i sine Undersøgelser om Fundamentalstjernerne efter Greenwichobservationer (Annales de l'Observatoire Impérial de Paris, tome III, 1857).

Det af en over flere Traade observeret Passage resulterende Moment for Gjennemgangen over Meridianen blev i Reglen taget som Middeltal af samtlige observerede Traade, efterat hver enkelt var reduceret til Middeltraaden. Selv i det Tidsrum, da der endnu ikke var anbragt bevægeligt Ocular paa Kikkerten, ere Observationerne med de yderste Traade ikke forkastede. Rigtignok har Leverrier i sine nysnævnte Regninger kun benyttet de tre midterste Traade af Observationerne i dette Tidsrum, men da Airy i sine omhyggelige Reductioner af Maane- og Planetobservationer altid har tillagt hver Traad lige megen Vægt, kunde det ikke frembyde Betænkeligheder at følge den samme Fremgangsmaade, saameget mere som Observationerne over de yderste Traade ogsaa for de smaa Stjerners Vedkommende kun yderst sjelden synes at være behæftede med nogen paafaldende stor Usikkerhed. Fra Begyndelsen af Aaret 1787 har Maskelyne selv reduceret Passagemomenterne for de 5 Traade til Middeltraaden, men da de i Observationerne anførte Gjennemgangstider ikke stemme med dem, der findes ved de i ovenstaaende Tabel opgivne Traaddistancer, undtagen naar alle 5 Traade ere observerede, ere ogsaa disse Iagttagelser behandlede paa samme Maade som de øvrige, og Maskelynes Reduction i Tilfælde af Uovereensstemmelse ladet ude af Betragtning. Der er i Almindelighed ikke taget Hensyn til de Momenter, der af Maskelyne anføres som tvivlsomme; men ellers er en Iagttagelse af en enkelt Traad kun forkastet, naar det af en altfor stor Uovereensstemmelse med de andre Traade med Sikkerhed kunde antages, at den var mislykket. Naar Maskelyne i Marginen har tilføiet Rettelser til Observationerne, ere altid de forbedrede Værdier blevne bragte i Regning. Enkelte Observationer ere blevne heelt bortkastede paa Grund af en betydeligere Uovereensstemmelse mellem Traadene, og den paa Passageinstrumentet aflæste Nordpolardistance er en sjelden Gang bleven forandret, men kun naar der var skjellig Grund til at antage den for feilagtig, og naar de enkelte Traade ved Rettelsen bragtes i Overeensstemmelse med hinanden.

Af Maskelynes Assistenter have kun Dymouth og William Bailey et Par Gange observeret smaa Stjerners Passager. Airy har til Benyttelse ved Reductionen af Maaneiagttagelserne undersøgt deres personlige Udjevninger, og de af ham fundne Correctioner ere her blevne anvendte, saaledes at de af Dymouth observerede Passager, der i Originalobservationerne ere betegnede med D, ere formindskede med $0^s,27$, og Baileys, der betegnes med B, ligeledes formindskede med $0^s,18$, før der er gjort nogen Brug af dem. De samme Correctioner ere anbragte paa Assistenternes Observationer af Fundamentalstjernerne, naar disse benyttedes til Bestemmelse af Uhrstanden. Iøvrigt synes det, at Maskelyne har

seet Passagerne noget tidligere end de fleste andre Iagttagere; thi samtlige hans Assistenters Observationer maae ifølge Airy formindskes for at gjøres ligegjældende med hans.

II. Bestemmelse af Uhrstanden.

For af de efter det ovenfor Fremsatte behandlede Iagttagelser at bestemme de sande Rectascensioner blev Uhrstanden beregnet for hver Observation. Det syntes ikke nødvendigt, selv hvor det kunde lade sig gjøre, særlig at undersøge Instrumentets Feil; thi Maskelyne sørgede altid for, at disse vare saa smaa, at de ikke uden under særegne Omstændigheder kunne faae nogen synderlig Indflydelse paa Rectascensionsbestemmelsen, saafremt den Uhrstand, der benyttes ved Reductionen, findes af Stjerner, der i Declination ikke ere meget forskjellige fra dem, der skulle reduceres. Kun een Gang i den her omhandlede Observationsrække er Collimationsfeilen steget til 2^s, nemlig nogle Dage før 1768 Mai 10; men da det ikke lod sig nøie bestemme, naar denne Feil var opstaaet, og de i dette Tidsrum observerede Stjerner laae temmelig nær ved Æqvatoren, saa at Feilen vilde gaae omtrent uforandret over i Uhrstanden, blev der ikke bestemt nogen Correction derfor.

Uhrstanden fandtes som oftest ved Hjælp af 3 Stjerner for hver Observationsaften. Foruden at der ved Valget af disse Stjerner væsentligst blev tilsigtet, at Instrumentfeilene kunde elimineres derved, at Middeltallet af Declinationerne ikke fjernede sig betydeligt fra Declinationen af de Stjerner, hvis Rectascension skulde bestemmes, blev det saavidt muligt varetaget, at Rectascensionsforskjellen ikke var altfor stor, navnlig naar Uhrets Gang ikke syntes at være jevn. Uhret havde imidlertid næsten altid en god Gang, og da tilmed de paa samme Aften observerede smaa Stjerner kun sjelden vare spredte over noget betydeligt Rum af Himlen, blev Uhrstandscorrectionen til hver observeret Passage bestemt ved at betragte Middeltallet af Uhrstandene som svarende til Middeltallet af de benyttede Stjerners Gjennemgangstider og ved til den saaledes fundne Middeluhrstand at føie den nødvendige Brøkdeel af den daglige Gang. For at finde Gangen beregnedes desuden, naar Iagttagelserne ikke vare fortsatte, Uhrstanden for den nærmest foregaaende og efterfølgende Dag, men i Almindelighed henholdsviis kun af en enkelt Stjerne. Vare Intervallerne ulige store, toges den sandsynligste Værdi af Gangen, funden efter de mindste Qvadraters Methode. De tabulære Pladser for de Stjerner, der bleve anvendte til Undersøgelsen af Uhrstanden, bleve beregnede efter de Middelpladser og Tavler, der gives i Tabulæ Regiomontanæ, og Uhrstanden blev paa sædvanlig Viis taget som tabulær $\mathcal{R} \div$ observeret Passage.

For at bringe Uhrstandene i Overeensstemmelse med de nyere Undersøgelser af Fundamentalstjernerne var det nødvendigt endnu at tilføie en lille Correction. Leverrier har nemlig i den ovenfor omtalte Afhandling i Annales de l'Observatoire Imp. de Paris, tome II, givet lignende Tavler for Fundamentalstjernerne som dem, der findes i Tabulæ Regiomontanæ,

men de deraf fundne Positioner afvige lidt fra Bessels, deels fordi Leverrier har benyttet et langt større Antal Iagttagelser til Bestemmelse af Middelpladserne end Bessel, og deels fordi han har anvendt andre Constanter. Til den fra den sidstnævnte Aarsag hidrørende Deel af Forskjellen er der ikke blevet taget Hensyn; thi da der ikke forelaa andet Middel til at finde de smaa Stjerners Middelpladser af de apparente Rectascensioner end Tabulæ Regiomontanæ, maatte det antages, at den lille Feil i Uhrstanden, der kunde skrive sig fra Unøiagtighed i Constanterne, tildeels vilde forsvinde af Middelpladserne, og det vilde derfor neppe være følgerigtigt at bringe den i Regning. Derimod vilde Feilen i Middelpladserne for de Stjerner, hvorved Uhrstanden bestemtes, gaae uforandret over i Positionerne i Fortegnelsen, og disse maatte derfor antages at vinde i Nøiagtighed, naar Leverriers Middelpladser lagdes til Grund for dem istedetfor Bessels. Til dette Øiemed blev der til den af Tabulæ Regiomontanæ beregnede Plads for de Uhrstanden bestemmende Stjerner tilføiet Forskjellen mellem Leverriers og Bessels Middelrectascensioner, saaledes som denne fandtes ved directe Sammenligning mellem disse Forfatteres Tavler. Den forbedrede Uhrstand, funden af een Stjerne, blev altsaa

Sand $\mathcal{A}$R Tab. Reg. — obs. Passage + Middel $\mathcal{A}$R Leverrier — Middel $\mathcal{A}$R Tab. Reg.

Det maa endnu bemærkes, at α Geminorum ikke er benyttet til at finde Uhrstanden paa Grund af den Usikkerhed, der hidrører fra, at Maskelyne ikke kunde see, at den er dobbelt. — Pladserne for α Canis majoris ere blevne bestemte efter Peters' »Abhandlung über die eigene Bewegung des Sirius«, i hvis Tab. II han angiver en lille Størrelse q, der paa Grund af Egenbevægelsen maa tilføies til Positionerne i Tabulæ Regiomontanæ. Denne Correction traadte for den nævnte Stjernes Vedkommende istedetfor den nysomtalte Correction efter Leverrier.

Mange af Uhrstandene ere blevne tagne ud af Airys Reductioner af Maane- og Planetobservationer og dernæst forbedrede med Leverriers Correction. Den daglige Gang er, — fordi en lille Feil i denne ikke kan udøve nogen kjendelig Indflydelse, — hvor det lod sig gjøre, tagen af Airys Regninger. Af de Uhrstande, Leverrier har givet i Additions til Chap. X i Annales de l'Observatoire Impérial, er derimod i Overeensstemmelse med det forhen Fremsatte ingen bleven anvendt.

Som Resultat af de i det Foregaaende enkeltviis omtalte Operationer er følgende Tabel over Uhrstandene fremgaaet, med Hensyn til hvilken det tilføies, at Bogstaverne D og B, som findes ved enkelte af Stjernernes Navne, betegne, at Passagen er observeret henholdsviis af Dymouth eller Bailey.

Uhrstande for de Dage, i hvilke teleskopiske Stjerner ere blevne iagttagne.

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af Æ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction. *)
1765.						
Aug. 1	α Lyræ	26,81	1,94	+ 35,13	+ 0,18	— 04
	γ Aquilæ	33,33	8,39	+ 35,06		+ 14
	α Aquilæ	47,33	22,27	+ 34,94		— 01
— 8	α Ophiuchi	31,39	5,16	+ 33,77		— 10
— 9	α Ophiuchi	32,04	5,14	+ 33,10	— 0,56	— 10
	α Aquilæ	49,38	22,28	+ 32,90		— 01
— 10	α Ophiuchi	32,33	5,13	+ 32,80	— 0,30	— 10
	α Aquilæ	49,78	22,28	+ 32,50		— 01
— 17	α Ophiuchi	32,51	5,05	+ 32,54	+ 1,00	— 10
	α Lyræ . . . . . D	29,22	1,73	+ 32,51		— 04
	α Aquilæ	49,94	22,27	+ 32,33		— 01
— 18	α Lyræ . . . . . D	28,22	1,71	+ 33,49	+ 0,30	— 04
	α Aquilæ	48,89	22,27	+ 33,38		— 01
— 20	α Ophiuchi	31,21	5,01	+ 33,80	0,00	— 10
	α Aquilæ	48,71	22,26	+ 33,55		— 01
— 22	α Ophiuchi . . . . D	32,70	4,98	+ 32,28		— 10
— 23	α Scorpii	33,39	4,99	+ 31,60	— 0,61	+ 08
	α Lyræ	30,04	1,62	+ 31,58		— 04
	α Aquilæ	50,88	22,24	+ 31,36		— 01
— 24	α Ophiuchi	33,89	4,95	+ 31,06	— 0,63	— 10
	α Lyræ	30,83	1,60	+ 30,77		— 04
	α Aquilæ	51,46	22,23	+ 30,77		— 01
— 25	α Ophiuchi	34,54	4,93	+ 30,39	— 0,70	— 10
	α Aquilæ	52,16	22,22	+ 30,06		— 01
— 27	α Ophiuchi	36,17	4,91	+ 28,74	— 0,80	— 10
	α Lyræ	33,04	1,54	+ 28,50		— 04
	α Aquilæ	53,89	22,21	+ 28,32		— 01
— 28	α Ophiuchi	37,03	4,89	+ 27,86	— 0,69	— 10
	α Lyræ	33,74	1,52	+ 27,78		— 04
	α Aquilæ	54,59	22,20	+ 27,61		— 01

*) Den i denne Columne opførte Correction maa, i Henhold til det i § II Oplyste, adderes til Decimalerne af Uhrstanden, førend denne som saadan bringes i Regning.

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af Æ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1765.						
Aug. 29	α Lyræ	34,19	1,50	+ 27,31	— 0,76	— 04
	α Aquarii	19,22	46,23	+ 27,01		— 08
— 30	α Ophiuchi	38,57	4,86	+ 26,29	— 0,30	— 10
	α Lyræ	35,31	1,48	+ 26,17		— 04
	α Aquilæ	56,01	22,18	+ 26,17		— 01
Septbr. 1	α Lyræ	35,24	1,44	+ 26,20	+ 0,55	— 04
	α Aquilæ	55,91	22,16	+ 26,25		— 01
	α Cygni	2,06	28,50	+ 26,44		— 09
— 3	α Cygni . . . . . D	0,73	28,46	+ 27,73		— 09
— 4	α Ophiuchi . . . . D	37,14	4,77	+ 27,63		— 10
	α Aquilæ	54,81	22,13	+ 27,32		— 01
— 5	α Ophiuchi	36,96	4,76	+ 27,80	+ 0,35	— 10
	α Lyræ	33,44	1,35	+ 27,91		— 04
	α Aquilæ	54,29	22,11	+ 27,82		— 01
— 6	α Ophiuchi	36,19	4,74	+ 28,55	— 0,04	— 10
	α Lyræ	32,86	1,33	+ 28,47		— 04
	α Aquilæ	53,99	22,11	+ 28,12		— 01
— 7	α Ophiuchi	36,76	4,72	+ 27,96	— 0,19	— 10
	α Lyræ	33,52	1,31	+ 27,79		— 04
	α Aquilæ	54,32	22,10	+ 27,78		— 01
— 8	α Ophiuchi . . . . D	36,54	4,71	+ 28,17		— 10
— 9	α Aquilæ	53,74	22,08	+ 28,34	+ 0,78	— 01
	α^2 Capricorni	35,29	3,68	+ 28,39		+ 01
— 10	α Ophiuchi . . . . D	34,94	4,67	+ 29,73		— 10
— 12	α Aquilæ . . . . . D	52,19	22,03	+ 29,84		— 01
— 13	α Ophiuchi . . . . D	33,74	4,62	+ 30,88	+ 0,81	— 10
	α Lyræ	30,64	1,17	+ 30,53		— 04
	α Aquilæ	51,39	22,02	+ 30,63		— 01
— 14	α Aquilæ . . . . . D	50,54	22,01	+ 31,47		— 01
— 21	α Ophiuchi	29,71	4,48	+ 34,77		— 10
— 22	α Ophiuchi	28,80	4,46	+ 35,66	+ 1,09	— 10
	γ Aquilæ	32,63	7,99	+ 35,36		+ 14
	α Aquilæ	46,33	21,89	+ 35,56		— 01
— 23	α Ophiuchi . . . . D	27,50	4,45	+ 36,95	+ 1,44	— 10
	α Lyræ	24,31	0,92	+ 36,61		— 04

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af Æ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1765.						
Septbr. 23	β Aquilæ	12,49	49,03	+ 36,54		+ 11
— 25	α Lyræ	22,39	0,87	+ 38,48	+ 1,55	— 04
	γ Aquilæ	29,71	7,94	+ 38,23		+ 14
	α Aquilæ	43,37	21,85	+ 38,48		— 01
	α^2 Capricorni	24,99	3,48	+ 38,49		+ 01
— 29	α Lyræ	17,13	0,77	+ 43,64	+ 0,72	— 04
	α Aquilæ	38,27	21,79	+ 43,52		— 01
	α Cygni	44,20	28,02	+ 43,82		— 09
— 30	α Aquilæ	37,53	21,77	+ 44,24	+ 0,25	— 01
	α Cygni	43,43	28,01	+ 44,58		— 09
	α Aquarii	1,66	46,14	+ 44,48		— 08
Octbr. 3	γ Aquilæ	23,72	7,80	+ 44,08	— 0,27	+ 14
	α Aquilæ	37,39	21,72	+ 44,33		— 01
	α Aquarii . . . . D	1,69	46,12	+ 44,43		— 08
1766.						
Jan. 28	α Orionis	45,76	32,41	−1 13,35	— 2,28	+ 04
	β Geminorum	13,75	0,58	−1 13,17		— 08
	α Leonis	8,91	55,50	−1 13,41		— 09
	β Leonis	22,07	8,41	−1 13,66		— 08
— 30	α Tauri	50,15	32,58	−1 17,57	— 2,28	— 01
	β Orionis	37,38	19,69	−1 17,69		+ 05
	α Orionis	50,03	32,39	−1 17,64		+ 04
Febr. 2	α Tauri	56,99	32,56	−1 24,43	— 2,42	— 01
	α Canis minoris . . .	29,41	4,58	−1 24,83		— 06
	α Leonis	20,46	55,58	−1 24,88		— 09
— 4	α Tauri	1,78	32,54	−1 29,24	— 2,42	— 01
	α Orionis	1,81	32,35	−1 29,46		+ 04
	α Canis minoris . . .	34,29	4,58	−1 29,71		— 06
	α Leonis	25,27	55,61	−1 29,66		— 09
— 5	α Orionis	4,50	32,34	−1 32,16	— 2,76	+ 04
	α Canis minoris . . .	37,02	4,57	−1 32,45		— 06
	α Leonis	28,13	55,62	−1 32,51		— 09
— 7	α Orionis	10,79	32,33	−1 38,46	— 3,16	+ 04
	α Canis minoris . . .	43,32	4,57	−1 38,75		— 06
	α Leonis	34,52	55,65	−1 38,87		— 09

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af ΔR efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1766.						
Febr. 8	α Tauri	13,54	32,48	— 1 41,06	— 2,25	— 01
	α Orionis	13,51	32,32	— 1 41,19		+ 04
	α Canis minoris . . .	45,98	4,57	— 1 41,41		— 06
— 10	α Tauri . . . . . D	18,01	32,45	— 1 45,56	— 2,07	— 01
	α Orionis	17,89	32,29	— 1 45,60		+ 04
— 11	α Orionis	19,50	32,28	— 1 47,22		+ 04
— 18	α Orionis	36,58	32,20	— 2 4,38	— 2,50	+ 04
	α Canis minoris . . .	9,05	4,52	— 2 4,53		— 06
	β Geminorum	4,88	0,53	— 2 4,35		— 08
	α Leonis	0,34	55,76	— 2 4,58		— 09
Marts 3	α Tauri	6,50	32,14	— 2 34,36	— 2,30	— 01
	α Canis minoris . . .	39,16	4,41	— 2 34,75		— 06
	α Leonis	30,56	55,80	— 2 34,76		— 09
— 4	α Tauri	8,76	32,12	— 2 36,64	— 2,28	— 01
	α Orionis	8,88	31,99	— 2 36,89		+ 04
	α Canis minoris . . .	41,54	4,40	— 2 37,14		— 06
— 6	α Orionis	13,67	31,96	— 2 41,71	— 2,42	+ 04
	α Leonis	37,71	55,80	— 2 41,91		— 09
— 8	α Tauri	18,32	32,05	— 2 46,27	— 2,36	— 01
	α Orionis	18,34	31,93	— 2 46,41		+ 04
	α Canis minoris . . .	51,06	4,35	— 2 46,71		— 06
	α Leonis	42,64	55,80	— 2 46,84		— 09
1767.						
Febr. 12	α Orionis	26,37	35,79	+ 9,42	— 2,80	+ 04
	α Canis majoris . . .	45,46	54,72	+ 9,26		— 09
	β Geminorum	55,12	4,54	+ 9,42		— 08
— 17	α Canis minoris . . .	12,08	7,94	— 4,14	— 2,52	— 06
	α Hydræ	14,85	10,62	— 4,23		— 07
	α Leonis	3,49	59,20	— 4,29		— 09
— 18	α Canis majoris . . .	1,17	54,65	— 6,52	— 2,60	— 09
	α Canis minoris . . .	14,54	7,93	— 6,61		— 06
	α Leonis	5,96	59,21	— 6,75		— 09
— 19	α Tauri	44,79	36,05	— 8,74	— 2,68	— 01
	β Orionis	31,47	22,53	— 8,94		+ 05
	α Orionis	44,68	35,71	— 8,97		+ 04

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af $\mathcal{R}$ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1767.						
Febr. 19	α Canis majoris . . .	3,72	54,63	— 9,09		— 09
	α Canis minoris . . .	17,08	7,92	— 9,16		— 06
— 22	α Canis majoris . . .	11,64	54,60	— 17,04	— 2,60	— 09
	α Canis minoris . . .	24,96	7,90	— 17,06		— 06
	α Hydræ	27,88	10,63	— 17,25		— 07
— 23	α Tauri	55,44	35,99	— 19,45	— 2,53	— 01
	β Orionis	41,71	22,47	— 19,24		+ 05
	α Orionis	55,14	35,64	— 19,50		+ 04
	α Canis majoris . . .	14,25	54,58	— 19,67		— 09
	α Canis minoris . . .	27,73	7,89	— 19,84		— 06
— 24	α Hydræ	33,01	10,63	— 22,38	— 2,40	— 07
	α Leonis	21,60	59,24	— 22,36		— 09
— 27	α Canis minoris . B	37,13	7,85	— 29,28		— 06
— 28	α Orionis	7,26	35,57	— 31,69	— 2,41	+ 04
	α Canis majoris . . .	26,31	54,50	— 31,81		— 09
	α Canis minoris . . .	39,81	7,84	— 31,97		— 06
	α Hydræ	42,58	10,62	— 31,96		— 07
Marts 1	α Canis majoris . . .	28,49	54,48	— 34,01	— 2,13	— 09
	α Canis minoris . . .	41,98	7,83	— 34,15		— 06
	α Hydræ	44,86	10,62	— 34,24		— 07
— 2	α Hydræ	46,91	10,61	— 36,30		— 07
— 8	α Tauri	22,62	35,77	— 46,85	— 1,87	— 01
	α Orionis	22,38	35,44	— 46,94		+ 04
	α Canis majoris . . .	41,29	54,37	— 46,92		— 09
	α Canis minoris . . .	54,87	7,74	— 47,13		— 06
	α Leonis	46,42	59,25	— 47,17		— 09
— 9	α Orionis	24,22	35,43	— 48,79	— 1,70	+ 04
	α Canis majoris . . .	43,19	54,35	— 48,84		— 09
	α Canis minoris . . .	56,76	7,73	— 49,03		— 06
	α Leonis	48,32	59,25	— 49,07		— 09
— 10	α Tauri	26,00	35,74	— 50,26	— 1,65	— 01
	α Orionis	25,86	35,41	— 50,45		+ 04
	α Canis majoris . . .	44,74	54,33	— 50,41		— 09
	α Leonis	49,75	59,25	— 50,50		— 09
— 12	α Orionis	29,17	35,58	— 53,79	— 1,62	+ 04

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af Æ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1767.						
Marts 12	α Canis majoris . . .	48,18	54,30	— 53,88		— 09
	α Canis minoris . . .	1,64	7,69	— 53,95		— 06
	α Leonis	53,22	59,24	— 53,98		— 09
— 20	α Canis majoris . . .	58,69	54,15	— 1m 4,54	— 1,05	— 09
	α Hydræ	15,09	10,50	— 1 4,59		— 07
	α Leonis	3,76	59,21	— 1 4,55		— 09
— 25	α Orionis	45,07	35,16	— 1 9,91	— 1,08	+ 04
	α Canis minoris . . .	17,31	7,49	— 1 9,82		— 06
	α Leonis	8,98	59,18	— 1 9,80		— 09
— 26	α Hydræ	21,36	10,44	— 1 10,92	— 1,00	— 07
	α Leonis	10,01	59,17	— 1 10,84		— 09
— 27	α Orionis	46,93	35,12	— 1 11,81	— 0,86	+ 04
	α Canis minoris . . .	19,26	7,46	— 1 11,80		— 06
	α Leonis	10,88	59,16	— 1 11,72		— 09
— 28	α Orionis	47,88	35,10	— 1 12,78	— 0,66	+ 04
	α Canis minoris . . .	19,99	7,44	— 1 12,55		— 06
April 5	α Canis minoris . . .	30,54	7,31	— 1 23,23	— 1,47	— 06
	β Geminorum	26,79	3,82	— 1 22,97		— 08
	α Leonis	22,27	59,07	— 1 23,20		— 09
Juli 10	α Scorpii	36,13	13,43	— 22,70	— 0,47	+ 08
	α Ophiuchi	33,75	11,33	— 22,42		— 10
	α Aquilæ	51,09	28,47	— 22,62		— 01
— 11	α Scorpii	36,52	13,42	— 23,10	— 0,48	+ 08
	α Ophiuchi	34,29	11,33	— 22,96		— 10
	α Aquilæ	51,57	28,48	— 23,09		— 01
— 13	α Ophiuchi	35,06	11,33	— 23,73	— 0,40	— 10
	α Aquilæ	52,49	28,51	— 23,98		— 01
— 14	α Ophiuchi	35,61	11,33	— 24,28	— 0,58	— 10
	α Aquilæ	52,87	28,52	— 24,35		— 01
— 18	α Coronæ . . . . . B	18,69	52,68	— 26,01	— 0,30	— 02
	α Serpentis . . . . B	17,64	51,48	— 26,16		+ 13
	α Ophiuchi	37,19	11,32	— 25,87		— 10
— 19	α Bootis . . . . . B	31,38	5,06	— 26,32	— 0,25	— 01
	α Coronæ	18,85	52,67	— 26,18		— 02
	α Ophiuchi	37,43	11,32	— 26,11		— 10

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af Æ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1767.						
Juli 20	α Coronæ	19,15	52,65	— 26,50		— 02
— 24	α Ophiuchi . . . . B	39,23	11,29	— 27,94		— 10
— 25	α Ophiuchi	39,56	11,29	— 28,27	— 0,65	— 10
— 26	α Coronæ	21,80	52,57	— 29,23	— 1,00	— 02
	α Ophiuchi	40,51	11,28	— 29,23		— 10
	α Aquilæ	58,06	28,63	— 29,43		— 01
— 27	α Coronæ . . . . B	22,99	52,55	— 30,44	— 1,01	— 02
	α Ophiuchi	41,49	11,27	— 30,22		— 10
	α Aquilæ	58,91	28,63	— 30,28		— 01
— 28	α Aquilæ . . . . . B	59,97	28,63	— 31,34		— 01
Aug. 1	α Virginis	33,07	59,18	— 33,89	— 0,90	— 02
	α Bootis	38,94	4,89	— 34,05		— 01
	α Ophiuchi	45,33	11,23	— 34,10		— 10
— 2	α Bootis . . . . . B	39,59	4,87	— 34,72	— 0,70	— 01
	α Scorpii . . . . . B	48,09	13,25	— 34,84		+ 08
	α Ophiuchi	45,83	11,23	— 34,60		— 10
	α Aquilæ	3,44	28,64	— 34,80		— 01
— 3	α Virginis . . . . B	34,38	59,16	— 35,22	— 0,47	— 02
	α Bootis . . . . . B	40,14	4,86	— 35,28		— 01
	α Scorpii . . . . . B	48,74	13,24	— 35,50		+ 08
	α Ophiuchi	46,41	11,22	— 35,19		— 10
— 8	α Ophiuchi	48,94	11,17	— 37,77	— 1,10	— 10
	δ Aquilæ	26,97	48,90	— 38,07		00
	α Aquarii	30,83	52,74	— 38,09		— 08
— 11	α Ophiuchi	53,55	11,13	— 42,42	— 1,80	— 10
	γ Aquilæ	57,48	14,60	— 42,88		+ 13
	α Aquilæ	11,37	28,64	— 42,73		— 01
— 12	α Bootis . . . . . B	48,86	4,73	— 44,13	— 1,94	— 02
	α Ophiuchi	55,31	11,13	— 44,18		— 10
	α Aquilæ	13,14	28,64	— 44,50		— 01
	α Andromedæ	11,71	27,07	— 44,64		00
— 21	α^2 Capricorni	16,38	11,00	— 1m 5,38		+ 01
— 23	α Aquilæ	38,46	28,59	— 1 9,87	— 2,23	— 01
	α^2 Capricorni	20,83	11,00	— 1 9,83		+ 01
	α Aquarii	2,81	52,88	— 1 9,93		— 08

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn	Secunder af observeret Passage.	Secunder af Æ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1767.						
Aug. 24	α Ophiuchi	22,76	10,96	— 1 11,80		— 10
— 25	α Ophiuchi . . . . B	25,36	10,94	— 1 14,42		— 10
— 26	α Aquilæ	45,19	28,57	— 1 16,62	— 2,08	— 01
	α^2 Capricorni	27,51	10,98	— 1 16,53		+ 01
	α Aquarii.	9,66	52,89	— 1 16,77		— 08
— 27	α Aquilæ	47,24	28,56	— 1 18,68	— 2,18	— 01
	α^2 Capricorni	29,68	10,98	— 1 18,70		+ 01
	α Aquarii.	11,71	52,90	— 1 18,81		— 08
— 28	α Aquilæ	49,54	28,55	— 1 20,99	— 2,11	— 01
	α^2 Capricorni	31,90	10,97	— 1 20,93		+ 01
	α Aquarii.	13,97	52,90	— 1 21,07		— 08
— 31	α Aquarii.	19,90	52,90	— 1 27,00	— 2,00	— 08
	α Pegasi	41,41	14,26	— 1 27,15		+ 01
Septbr. 1	α Aquilæ	57,56	28,52	— 1 29,04	— 2,03	— 01
	α^2 Capricorni	39,91	10,95	— 1 28,96		+ 01
— 2	α Aquilæ.	59,54	28,51	— 1 31,03	— 2,16	— 01
	α^2 Capricorni	41,80	10,94	— 1 30,86		+ 01
	α Aquarii.	23,92	52,91	— 1 31,01		— 08
	α Pegasi	45,50	14,28	— 1 31,22		+ 01
— 13	α Aquarii.	48,81	52,91	— 1 55,90	— 2,16	— 08
	α Arietis . . . . . B	5,79	9,56	— 1 56,23		— 03
— 14	α Aquilæ	26,56	28,36	— 1 58,20	— 2,39	— 01
	α^2 Capricorni	8,77	10,82	— 1 57,95		+ 01
	α Pegasi	12,63	14,34	— 1 58,29		+ 01
— 19	α^2 Capricorni	20,21	10,76	— 2 9,45	— 2,10	+ 01
	α Aquarii.	2,58	52,89	— 2 9,69		— 08
	α Pegasi	24,22	14,34	— 2 9,88		+ 01
— 20	α Aquarii. . . . . B	4,68	52,88	— 2 11,80		— 08
— 23	α Aquarii. . . . . B	11,45	52,86	— 2 18,59		— 08
— 24	α^2 Capricorni	31,76	10,70	— 2 21,06	— 2,45	+ 01
	α Aquarii.	13,88	52,85	— 2 21,03		— 08
	α Pegasi	35,63	14,33	— 2 21,30		+ 01
— 25	α Aquarii. . . . . B	16,33	52,85	— 2 23,48		— 08
— 29	α Aquilæ . . . . . B	0,43	28,13	— 2 32,30	— 2,50	— 01
	β Aquilæ . . . . . B	27,81	55,33	— 2 32,48		+ 11

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af Æ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1767.				m s		
Septbr. 29	α Pegasi	47,22	14,32	— 2 32,90		+ 01
Octbr. 4	α^2 Capricorni	56,94	10,54	— 2 46,40	— 3,00	+ 01
	α Aquarii	39,42	52,79	— 2 46,63		— 08
	α Piscis austrini . . .	35,19	48,62	— 2 46,57		— 08
	α Pegasi	1,04	14,31	— 2 46,73		+ 01
— 5	α Aquilæ	17,38	28,04	— 2 49,34	— 3,06	— 01
	α Aquarii	42,35	52,78	— 2 49,57		— 08
	α Pegasi	4,08	14,30	— 2 49,78		+ 01
	α Andromedæ	17,50	27,71	— 2 49,79		00
— 7	α^2 Capricorni	5,91	10,51	— 2 55,40	— 2,85	+ 01
	α Aquarii	48,48	52,75	— 2 55,73		— 08
	α Piscis austrini . . .	44,37	48,60	— 2 55,77		— 08
	α Pegasi	10,13	14,30	— 2 55,83		+ 01
— 9	α^2 Capricorni	11,56	10,47	— 3 1,09	— 3,05	+ 01
	α Piscis austrini . . .	49,67	48,58	— 3 1,09		— 08
	α Pegasi	15,79	14,29	— 3 1,50		+ 01
	α Arietis	11,79	10,01	— 3 1,78		— 03
— 10	α Aquarii	57,26	52,72	— 3 4,54	— 3,57	— 08
	α Piscis austrini . . .	53,17	48,58	— 3 4,59		— 08
	α Arietis . . . . . B	15,19	10,02	— 3 5,17		— 03
— 11	α Aquarii	0,61	52,71	— 3 7,90	— 3,75	— 08
	α Piscis austrini . . .	56,60	48,57	— 3 8,03		— 08
	α Pegasi	22,60	14,27	— 3 8,33		+ 01
	α Tauri . . . . . B	48,29	39,02	— 3 9,27	— 3,75	— 01
	α Orionis	47,25	37,74	— 3 9,51		+ 04
	β Geminorum . . B	15,17	5,63	— 3 9,54		— 08
— 12	α^2 Capricorni . . . B	21,90	10,42	— 3 11,48	— 3,73	+ 01
	α Piscis austrini . . .	0,44	48,55	— 3 11,89		— 08
	γ Pegasi	32,32	20,03	— 3 12,29		+ 08
— 13	α Aquarii	8,04	52,69	— 3 15,35	— 3,74	— 08
	α Pegasi	30,03	14,25	— 3 15,78		+ 01
	γ Pegasi	36,05	20,03	— 3 16,02		+ 08
— 18	α Aquarii	26,53	52,63	— 3 33,90	— 3,60	— 08
	α Pegasi	48,31	14,21	— 3 34,10		+ 01
	α Andromedæ	1,75	27,69	— 3 34,06		00

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af Æ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1767.						
Octbr. 22	α Aquilæ . . . . . B	16,48	27,75	— 3 48,73		— 01
— 23	α Pegasi	7,36	14,17	— 3 53,19	— 4,07	+ 01
	α Andromedæ	21,15	27,68	— 3 53,47		00
	α Arietis	3,82	10,17	— 3 53,65		— 03
— 24	α Pegasi	11,56	14,16	— 3 57,40		+ 01
— 27	α^2 Capricorni	19,67	10,19	— 4 9,48	— 4,20	+ 01
	α Aquarii.	2,20	52,51	— 4 9,69		— 08
	α Pegasi	24,21	14,13	— 4 10,08		+ 01
	α Andromedæ	37,90	27,66	— 4 10,24		00
— 31	α^2 Capricorni	36,80	10,12	— 4 26,68	— 4,23	+ 01
	α Aquarii.	19,22	52,46	— 4 26,76		— 08
	α Pegasi	41,28	14,09	— 4 27,19		+ 01
	α Andromedæ	54,92	27,63	— 4 27,29		00
Novbr. 1	α Aquarii.	23,55	52,45	— 4 31,10	— 4,25	— 08
	α Pegasi	45,47	14,08	— 4 31,39		+ 01
	α Andromedæ	59,24	27,63	— 4 31,61		00
— 3	α^2 Capricorni . . . B	49,39	10,08	— 4 39,31	— 4,25	+ 01
	α Aquarii.	32,03	52,43	— 4 39,60		— 08
	α Pegasi	54,09	14,06	— 4 40,03		+ 01
	α Andromedæ	7,70	27,61	— 4 40,09		00
	α Arietis	50,70	10,25	— 4 40,45		— 03
— 5	α Andromedæ	26,87	27,60	+ 0,73	+ 0,05	00
	γ Pegasi	19,30	19,95	+ 0,65		+ 08
	α Arietis	9,60	10,26	+ 0,66		— 03
— 7	α Aquarii	51,53	52,37	+ 0,84	— 0,03	— 08
	α Pegasi	13,26	14,02	+ 0,76		+ 01
	α Arietis	9,60	10,26	+ 0,66		— 03
	α Tauri	38,87	39,62	+ 0,75		— 01
	α Orionis	37,79	38,47	+ 0,68		+ 03
— 10	α Aquilæ . . . . . B	27,13	27,48	+ 0,35	— 0,06	— 01
	β Geminorum	6,30	6,67	+ 0,37		— 08
	α Leonis . . . . . B	59,71	0,02	+ 0,31		— 09
— 12	α Aquarii	51,81	52,31	+ 0,50	+ 0,02	— 08
	α Andromedæ	27,20	27,54	+ 0,34		00
	γ Pegasi	19,60	19,90	+ 0,30		+ 08

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af Æ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1767.						
Novbr. 14	α Pegasi	13,53	13,94	+ 0,41	— 0,07	+ 01
	γ Pegasi	19,72	19,89	+ 0,17		+ 08
	α Arietis	9,82	10,29	+ 0,47		— 03
— 15	α^2 Capricorni	9,48	9,92	+ 0,44	— 0,06	+ 01
	α Aquarii.	51,78	52,27	+ 0,49		— 08
	γ Pegasi	19,69	19,88	+ 0,19		+ 08
— 16	α Andromedæ	27,30	27,51	+ 0,21		00
— 28	α Aquarii.	51,67	52,11	+ 0,44	+ 0,06	— 08
	α Andromedæ	26,80	27,38	+ 0,58		00
	γ Pegasi	19,40	19,76	+ 0,36		+ 08
Decbr. 2	α Aquarii.	51,16	52,07	+ 0,91		— 08
	α Pegasi	12,97	13,73	+ 0,76		+ 01
	γ Pegasi	19,02	19,73	+ 0,71		+ 08
— 7	α Arietis	9,24	10,26	+ 1,02	+ 0,18	— 03
	α Ceti . . . . . B	11,24	12,35	+ 1,11		+ 01
— 8	α Andromedæ	26,17	27,27	+ 1,10	+ 0,18	00
	α Arietis	8,97	10,25	+ 1,28		— 03
— 9	α Arietis	8,87	10,25	+ 1,38		— 03
— 18	α Arietis . . . . . B	8,39	10,20	+ 1,81		— 03
— 19	α Tauri.	38,39	40,15	+ 1,76	— 0,14	— 01
	β Orionis	24,36	25,94	+ 1,58		+ 05
— 20	α Andromedæ	25,50	27,12	+ 1,62	— 0,26	00
	α Arietis	8,66	10,19	+ 1,53		— 03
	α Tauri	38,74	40,15	+ 1,41		— 01
— 21	α Arietis	8,84	10,18	+ 1,34		— 03
— 28	γ Pegasi	19,92	19,45	— 0,47	— 0,36	+ 08
	α Arietis	10,57	10,11	— 0,46		— 03
	α Tauri.	40,52	40,16	— 0,36		— 01
1768.						
Jan. 2	α Arietis	11,85	10,06	— 1,79	— 0,35	— 03
	α Tauri	41,92	40,16	— 1,76		— 01
	α Orionis	41,41	39,38	— 2,03		+ 03
— 26	α Arietis	24,77	9,76	— 15,01	— 0,25	— 03
	α Ceti	26,97	11,99	— 14,98		+ 01
	α Tauri.	55,04	40,01	— 15,03		— 01

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af $\mathcal{R}$ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1768.						
Jan. 26	β Orionis	41,04	25,88	— 15,16		+ 05
	α Orionis	54,49	39,38	— 15,11		+ 03
Febr. 5	α Tauri.	59,56	39,90	— 19,66	— 0,20	— 01
	β Orionis	45,46	25,77	— 19,69		+ 05
	α Orionis	58,91	39,30	— 19,61		+ 03
	α Canis minoris . . .	31,08	11,31	— 19,77		— 06
	β Geminorum	27,89	8,43	— 19,46		— 08
— 12	β Orionis . . . . . B	47,23	25,67	— 21,56		+ 05
— 13	α Arietis	31,51	9,51	— 22,00	— 0,38	— 03
	α Tauri.	1,76	39,78	— 21,98		— 01
	β Orionis	47,84	25,66	— 22,18		+ 05
	α Orionis	1,26	39,22	— 22,04		+ 03
— 24	α Tauri.	5,07	39,61	— 25,46	— 0,28	— 01
	α Canis minoris . . .	36,84	11,20	— 25,64		— 06
	β Geminorum	33,82	8,32	— 25,50		— 08
— 27	α Tauri	5,97	39,56	— 26,41	— 0,30	— 01
	α Orionis	5,62	39,01	— 26,61		+ 03
	α Leonis	29,09	2,60	— 26,49		— 09
— 28	α Orionis	5,87	39,00	— 26,87	— 0,31	+ 03
	β Geminorum	35,02	8,28	— 26,74		— 08
	α Leonis	29,37	2,61	— 26,76		— 09
Marts 15	β Orionis	55,44	25,13	— 30,31	0,00	+ 05
	α Orionis	8,91	38,90	— 30,01		+ 03
	β Geminorum	38,13	8,04	— 30,09		— 08
— 18	α Leonis	32,22	2,58	— 29,64		— 09
— 19	α Orionis	8,18	38,66	— 29,52	+ 0,14	+ 03
	β Geminorum	37,42	7,97	— 29,45		— 08
	α Leonis	31,97	2,56	— 29,41		— 09
— 21	α Orionis . . . . . B	8,15	38,63	— 29,52	— 0,02	+ 03
	β Geminorum	37,23	7,94	— 29,29		— 08
	α Leonis	31,88	2,55	— 29,33		— 09
— 22	α Orionis	8,35	38,61	— 29,74	— 0,30	+ 03
	β Geminorum	37,50	7,92	— 29,58		— 08
	α Leonis	32,13	2,54	— 29,59		— 09
— 23	α Orionis	8,57	38,59	— 29,98	— 0,15	+ 03

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af $\mathfrak{A}$ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1768.						
Marts 23	β Geminorum	37,70	7,90	— 29,80		— 08
	α Leonis . . . . . B	32,61	2,53	— 30,08		— 09
— 25	α Orionis . . . . . B	8,69	38,56	— 30,13	— 0,05	+ 03
	β Geminorum	37,79	7,87	— 29,92		— 08
	α Leonis	32,50	2,52	— 29,98		— 09
— 26	α Canis minoris . . .	40,76	10,77	— 29,99	— 0,07	— 06
	β Geminorum	37,88	7,85	— 30,03		— 08
— 28	α Canis minoris . . .	41,04	10,74	— 30,30	— 0,25	— 06
	β Geminorum	37,83	7,81	— 30,02		— 08
	α Leonis	32,69	2,49	— 30,20		— 09
April 1	α Hydræ . . . . . B	44,59	13,48	— 31,11	— 0,26	— 07
	α Leonis	33,62	2,45	— 31,17		— 09
	β Leonis	46,78	15,65	— 31,13		— 07
— 3	β Geminorum	39,03	7,70	— 31,33	0,00	— 08
	α Leonis	33,91	2,42	— 31,49		— 09
	α Virginis	34,46	2,97	— 31,49		— 02
— 4	β Geminorum	39,13	7,68	— 31,45	— 0,10	— 08
	α Leonis	33,79	2,42	— 31,37		— 09
	β Leonis	47,04	15,64	— 31,40		— 07
— 8	β Geminorum . . B	38,91	7,61	— 31,30	0,00	— 08
	α Leonis	33,60	2,37	— 31,23		— 09
	β Leonis	46,97	15,64	— 31,33		— 07
— 10	β Geminorum	39,03	7,58	— 31,45	0,00	— 08
	α Leonis	33,69	2,35	— 31,34		— 09
	β Leonis	47,09	15,63	— 31,46		— 07
— 13	α Leonis	33,08	2,32	— 30,76	0,00	— 09
	β Leonis	46,49	15,63	— 30,86		— 07
— 14	α Leonis	32,89	2,31	— 30,58	+ 0,15	— 09
	β Leonis	46,12	15,62	— 30,50		— 07
— 18	β Geminorum	37,30	7,43	— 29,87	+ 0,13	— 08
	α Leonis . . . . . B	32,21	2,26	— 29,95		— 09
	β Leonis	45,56	15,60	— 29,96		— 07
— 19	α Leonis . . . . . B	32,00	2,25	— 29,75	0,00	— 09
	β Leonis	45,42	15,58	— 29,84		— 07
— 24	β Geminorum	37,12	7,33	— 29,79	— 0,01	— 08

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af $\mathfrak{R}$ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1768.						
April 24	α Leonis	31,84	2,18	— 29,66		— 09
	β Leonis	45,49	15,55	— 29,94		— 07
	α Virginis	32,93	3,09	— 29,84		— 02
— 25	α Leonis	31,91	2,17	— 29,74	— 0,07	— 09
	β Leonis	45,40	15,54	— 29,86		— 07
	α Virginis.	32,81	3,09	— 29,72		— 02
— 27	α Hydræ	42,87	13,12	— 29,75	— 0,01	— 07
	β Leonis	45,23	15,53	— 29,70		— 07
	α Virginis	32,75	3,09	— 29,66		— 02
Mai 9	β Geminorum	38,19	7,12	— 31,07	+ 0,47	— 08
	α Leonis	33,01	1,99	— 31,02		— 09
	β Leonis	46,46	15,42	— 31,04		— 07
	α^2 Libræ	39,50	8,21	— 31,29		+ 18
— 11	β Leonis	45,53	15,40	— 30,13	+ 0,39	— 07
	α Virginis	33,19	3,10	— 30,09		— 02
	α^2 Libræ	38,64	8,23	— 30,41		+ 18
— 14	β Leonis	45,03	15,37	— 29,66	+ 0,19	— 07
	α Virginis	32,56	3,09	— 29,47		— 02
	α^2 Libræ . . . . . B	38,12	8,24	— 29,88		+ 18
— 15	β Leonis . . . . . B	44,63	15,36	— 29,27	+ 0,36	— 07
	α Virginis	32,56	3,09	— 29,47		— 02
	α^2 Libræ	37,81	8,25	— 29,56		+ 18
— 17	β Leonis	43,96	15,34	— 28,62	+ 0,30	— 07
	α Virginis	31,59	3,08	— 28,51		— 02
	α^2 Libræ	37,07	8,26	— 28,81		+ 18
— 18	α Virginis	31,68	3,08	— 28,60		— 02
— 22	α Leonis . . . . . B	29,48	1,83	— 27,65	+ 0,48	— 09
	β Leonis	43,16	15,30	— 27,86		— 07
	α Virginis	30,74	3,06	— 27,68		— 02
	α Bootis	36,06	8,33	— 27,73		— 01
— 23	β Geminorum	34,30	6,99	— 27,31	+ 0,54	— 08
	α Leonis . . . . . B	29,16	1,82	— 27,34		— 09
	β Virginis	6,46	39,25	— 27,21		+ 02
	α Virginis	30,39	3,06	— 27,33		— 02
Juni 3	α^2 Libræ	12,43	8,29	— 4,14	+ 1,24	+ 18

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af Æ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1768.						
Juni 3	α Serpentis	58,82	54,67	— 4,15		+ 12
	α Scorpii	21,12	17,17	— 3,95		+ 08
— 4	α^2 Libræ	11,11	8,29	— 2,82	+ 1,51	+ 18
	α Serpentis	57,42	54,67	— 2,75		+ 12
	α Scorpii	19,77	17,18	— 2,59		+ 08
— 5	α^2 Libræ	9,49	8,30	— 1,19	+ 1,70	+ 18
	α Serpentis	55,81	54,68	— 1,13		+ 12
	α Scorpii	18,22	17,19	— 1,03		+ 08
— 11	α Bootis	59,32	8,23	+ 8,91		— 01
— 12	α Leonis	51,50	1,63	+ 10,13	+ 1,31	— 09
	α Bootis	57,84	8,23	+ 10,39		— 01
	α Coronæ	45,04	55,56	+ 10,52		— 02
— 15	α^2 Libræ	54,19	8,28	+ 14,09	+ 1,29	+ 18
	α Coronæ	41,24	55,53	+ 14,29		— 02
	α Serpentis	40,61	54,69	+ 14,08		+ 12
— 16	α Coronæ . . . . B	40,27	55,53	+ 15,26		— 02
— 19	α Coronæ . . . . . B	36,84	55,51	+ 18,67		— 02
— 20	α Bootis	48,66	8,17	+ 19,51	+ 0,88	— 01
	α Coronæ	36,04	55,52	+ 19,48		— 02
	α Serpentis	35,37	54,68	+ 19,31		+ 12
— 21	α Coronæ . . . . B	35,07	55,51	+ 20,44		— 02
1769.						
Novbr. 27	γ Pegasi	27,90	26,09	— 1m 1,81		+ 07
— 29	γ Pegasi . . . . . B	30,14	26,07	— 1 4,07	— 1,09	+ 07
	α Arietis	21,01	17,19	— 1 3,82		— 02
— 30	γ Pegasi . . . . . B	31,10	26,06	— 1 5,04		+ 07
Decbr. 1	γ Pegasi	31,92	26,04	— 1 5,88		+ 07
— 2	γ Pegasi	32,47	26,03	— 1 6,44	— 0,42	+ 07
	α Arietis	23,34	17,18	— 1 6,16		— 02
— 7	α Aquilæ . . . . . B	41,92	33,20	— 1 8,72	+ 0,50	— 01
	α Pegasi . . . . . B	28,52	19,81	— 1 8,71		+ 01
	α Arietis . . . . . B	26,02	17,16	— 1 8,86		— 02
— 8	α Andromedæ	41,58	33,66	— 1 7,92	+ 0,45	00
	γ Pegasi	34,43	25,96	— 1 8,47		+ 07
	α Arietis	25,18	17,15	— 1 8,03		— 02

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af Æ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1769.						
Decbr. 8	α Ceti	26,54	18,67	$-1^{m}\ 7{,}87^{s}$		+ 01
— 9	α Andromedæ	41,35	33,64	− 1 7,71	+ 0,25	00
	α Arietis	24,93	17,15	− 1 7,78		− 02
	α Ceti	26,45	18,66	− 1 7,79		+ 01
— 13	α Arietis . . . . . B	28,97	17,12	− 1 11,85	− 1,91	− 02
	α Ceti	30,39	18,66	− 1 11,73		+ 01
— 14	α Arietis	30,17	17,13	− 1 13,04	− 1,45	− 02
	α Ceti	31,67	18,66	− 1 13,01		+ 01
— 16	α Arietis . . . . . B	32,91	17,10	− 1 15,81		− 02
— 17	α Arietis	34,24	17,10	− 1 17,14	− 1,60	− 02
	α Tauri.	4,56	47,10	− 1 17,46		− 01
	α Orionis	3,60	45,80	− 1 17,80		+ 03
— 21	α Arietis . . . . . B	42,11	17,06	− 1 25,05	− 1,15	− 02
	α Ceti . . . . . B	43,86	18,63	− 1 25,23		+ 01
	γ Orionis . . . . . B	16,10	50,41	− 1 25,69		00
— 22	α Arietis	43,23	17,05	− 1 26,18	− 1,19	− 02
	α Tauri	13,42	47,12	− 1 26,30		− 01
— 24	α Tauri	15,87	47,12	− 1 28,75		− 01
— 25	α Tauri	17,18	47,12	− 1 30,06	− 1,16	− 01
	α Orionis . . . . . B	16,02	45,87	− 1 30,15		+ 03
— 26	α Tauri.	18,19	47,12	− 1 31,07		− 01
1770.						
Jan. 17	α Orionis	30,39	45,94	− 1 44,45	+ 0,04	+ 03
	β Geminorum	59,67	15,71	− 1 43,96		− 07
	α Virginis	51,87	7,71	− 1 44,16		− 02
— 21	α Orionis	28,04	45,93	− 1 42,11		+ 03
— 23	α Orionis	26,59	45,92	− 1 40,67	+ 0,76	+ 03
	β Geminorum	56,27	15,76	− 1 40,51		− 07
Febr. 6	α Tauri	12,88	46,81	− 26,07	+ 0,85	− 01
	α Orionis	11,98	45,81	− 26,17		+ 03
	β Geminorum	41,68	15,76	− 25,92		− 07
Mai 20	α Bootis	32,09	13,64	+ 2 41,55		− 01
— 23	α Bootis	27,69	13,63	+ 2 45,94	+ 1,53	− 01
	α Coronæ	14,12	0,45	+ 2 46,33		− 02
	α Serpentis.	14,10	0,45	+ 2 46,35		+ 12

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af $\mathcal{R}$ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1770.						
Mai 24	α Bootis	26,12	13,63	$+2^{m}47^{s},51$		— 01
— 27	α Coronæ	7,94	0,46	+ 2 52,52		— 02
— 29	α Virginis	14,08	9,34	+ 2 55,26	+ 1,43	— 02
	α Coronæ	4,84	0,46	+ 2 55,62		— 02
	α Serpentis.	5,17	0,46	+ 2 55,29		+ 12
Juni 1	α Virginis	9,78	9,33	+ 2 59,55		— 02
— 7	α Virginis	1,47	9,29	+ 7,82	+ 1,38	— 02
	α^2 Libræ	7,03	14,92	+ 7,89		+ 17
	α Scorpii	16,46	24,54	+ 8,08		+ 07
	α Ophiuchi	11,24	19,53	+ 8,29		— 09
— 9	α Coronæ	49,84	0,46	+ 10,62	+ 1,38	— 02
	α Serpentis.	50,02	0,49	+ 10,47		+ 12
	α Ophiuchi	8,63	19,54	+ 10,91		— 09
	α Aquilæ	26,33	36,82	+ 10,49		— 01
	α^2 Capricorni	9,45	20,09	+ 10,64		00
— 10	α Coronæ	48,67	0,46	+ 11,79	+ 0,98	— 02
	α Serpentis.	48,93	0,49	+ 11,56		+ 12
	α Ophiuchi	7,59	19,56	+ 11,97		— 09
— 11	α Ophiuchi	6,65	19,56	+ 12,91		— 09
— 12	α Coronæ	46,59	0,45	+ 13,86	+ 0,84	— 02
	α Serpentis.	46,82	0,49	+ 13,67		+ 12
	α Aquilæ	23,32	36,88	+ 13,56		— 01
— 13	α Ophiuchi	5,04	19,59	+ 14,55		— 09
Juli 1	α Ophiuchi	52,55	19,69	+ 27,14		— 09
— 3	α Bootis	44,88	13,32	+ 28,44	+ 0,73	— 01
	α Coronæ	31,77	0,32	+ 28,55		— 02
— 4	α Ophiuchi	50,37	19,69	+ 29,32		— 09
— 7	α Scorpii	53,93	24,60	+ 30,67	+ 0,31	+ 07
	α Ophiuchi	48,89	19,69	+ 30,80		— 09
	α Aquilæ	7,05	37,32	+ 30,27		— 01
	α^2 Capricorni	50,17	20,70	+ 30,53		00
— 9	α Bootis	41,63	13,25	+ 31,62	+ 0,52	— 01
	α Ophiuchi	47,89	19,69	+ 31,80		— 09
	γ Aquilæ	51,78	23,10	+ 31,32		+ 13
	α Aquilæ	6,05	37,35	+ 31,30		— 01

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af Æ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1770.						
Aug. 10	α Aquilæ	1,10	37,51	+ 36,41	− 0,04	− 01
	α Aquarii	25,60	2,04	+ 36,44		− 08
	γ Pegasi	52,45	28,74	+ 36,29		+ 07
— 11	α Aquilæ	1,13	37,50	+ 36,37	− 0,07	− 01
	α^2 Capricorni	44,52	21,00	+ 36,48		00
	γ Pegasi	52,82	28,76	+ 35,94		+ 07
	α Arietis	42,65	18,98	+ 36,33		− 02
— 12	α Aquilæ	1,09	37,50	+ 36,41	+ 0,01	− 01
	α Andromedæ	0,55	36,62	+ 36,07		00
	α Arietis	42,78	19,01	+ 36,23		− 02
	α^2 Capricorni	44,54	21,00	+ 36,46		00
— 14	α Arietis	42,82	19,07	+ 36,25		− 02
— 16	α Ophiuchi	43,04	19,40	+ 36,36	+ 0,01	− 09
	α Aquilæ	1,24	37,49	+ 36,25		− 01
	α^2 Capricorni	44,71	21,00	+ 36,29		00
— 17	α Ophiuchi	43,12	19,39	+ 36,27		− 09
1775.						
Aug. 7	α Scorpii	22,46	40,84	+ 3 18,38	+ 1,05	+ 06
	α Aquilæ	32,30	50,74	+ 3 18,44		− 01
	α^2 Capricorni	17,44	36,04	+ 3 18,60		00
1776.						
Juli 31	α Scorpii	44,00	44,26	+ 4 0,26	+ 1,48	+ 06
	α Ophiuchi	34,14	34,64	+ 4 0,50		− 07
	α Aquarii	18,06	18,66	+ 4 0,60		− 07
Aug. 13	α Aquarii	0,46	18,82	+ 4 18,36	+ 1,45	− 07
— 17	α Aquilæ	29,62	53,40	+ 4 23,78	+ 1,35	− 01
	β Aquilæ	57,12	20,73	+ 4 23,61		+ 09
	α^2 Capricorni	15,38	39,14	+ 4 23,76		00
— 20	α Aquilæ	25,54	53,38	+ 4 27,84	+ 1,40	− 01
	β Aquilæ	52,74	20,70	+ 4 27,96		+ 09
	α^2 Capricorni	11,00	39,13	+ 4 28,13		00
— 21	α Aquilæ	24,08	53,37	+ 4 29,29	+ 1,42	− 01
	β Aquilæ	51,08	20,70	+ 4 29,62		+ 09
	α^2 Capricorni	9,70	39,12	+ 4 29,42		00

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af Æ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1776.				m s	s	
Aug. 27	α^1 Capricorni	37,42	15,47	+ 4 38,05	+ 1,51	— 04
	α^2 Capricorni	0,92	39,08	+ 4 38,16		00
	α Aquarii.	40,70	18,91	+ 4 38,21		— 07
1778.						
Octbr. 24	α Aquilæ	9,62	58,14	— 11,48		— 01
— 25	α Andromedæ	10,76	59,60	— 11,16	+ 0,41	+ 01
	γ Pegasi	3,03	51,93	— 11,10		+ 06
— 26	γ Aquilæ	54,10	43,24	— 10,86	+ 0,40	+ 10
	α^2 Capricorni	55,66	44,84	— 10,82		— 04
	α Aquarii.	35,24	24,53	— 10,71		— 07
	α Andromedæ	10,23	59,59	— 10,64		+ 01
— 29	γ Aquilæ.	52,90	43,19	— 9,71	+ 0,44	+ 10
	α Aquilæ	7,52	58,06	— 9,46		— 01
	α^2 Capricorni	54,34	44,79	— 9,55		— 04
— 30	α^2 Capricorni	53,76	44,78	— 8,98	+ 0,65	— 04
	α Aquarii.	33,21	24,48	— 8,73		— 07
	α Pegasi	53,96	45,04	— 8,92		+ 01
1779.						
Marts 25	β Geminorum	37,84	46,10	+ 8,26	+ 0,43	— 06
	α Hydræ	36,36	44,12	+ 7,76		— 05
	α Leonis	27,62	35,77	+ 8,15		— 07
— 26	β Tauri.	10,90	19,27	+ 8,37	+ 0,42	+ 10
	α Canis minoris . . .	35,12	43,40	+ 8,28		— 05
	β Geminorum	37,52	46,09	+ 8,57		— 06
	α Ophiuchi	32,70	41,31	+ 8,61		— 06
— 31	β Leonis	48,23	47,45	— 0,78	— 0,20	— 05
	β Virginis	13,08	11,97	— 1,11		+ 02
	α Virginis	36,80	35,49	— 1,31		— 02
	α Bootis	37,22	36,29	— 0,93		00
April 1	β Virginis	13,27	11,97	— 1,30	— 0,05	+ 02
	α Bootis	37,32	36,31	— 1,01		00
	α^2 Libræ	43,16	41,86	— 1,30		+ 15
— 3	β Virginis	13,25	11,97	— 1,28	+ 0,06	+ 02
	α^2 Libræ	43,36	41,89	— 1,47		+ 15
	α Serpentis.	25,82	24,43	— 1,39		+ 10

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af Æ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1779.						
April 13	α Canis minoris . . .	45,00	43,11	— 1,89	+ 0,35	— 05
	β Geminorum	47,39	45,76	— 1,63		— 06
— 14	α Leonis	36,98	35,57	— 1,41		— 07
— 17	α Hydræ	44,86	43,83	— 1,03	+ 0,40	— 05
	α Leonis	36,44	35,53	— 0,91		— 07
— 18	α Canis minoris . . .	43,60	43,03	— 0,57		— 05
— 19	α Canis minoris . . .	43,18	43,01	— 0,17	+ 0,44	— 05
	α Hydræ	43,94	43,80	— 0,14		— 05
	α Leonis	35,54	35,51	— 0,03		— 07
— 20	α Canis minoris . . .	42,68	43,00	+ 0,32		— 05
— 21	α Hydræ	42,98	43,77	+ 0,79	+ 0,46	— 05
	α Leonis	34,50	35,49	+ 0,99		— 07
— 22	α Virginis.	34,34	35,62	+ 1,28	+ 0,30	— 02
— 23	α Leonis	33,82	35,46	+ 1,64	+ 0,27	— 07
	α Virginis	34,10	35,63	+ 1,53		— 02
— 24	α Canis minoris . . .	41,18	42,94	+ 1,76	+ 0,31	— 05
	β Geminorum	43,54	45,58	+ 2,04		— 06
	β Leonis	45,51	47,36	+ 1,85		— 05
	β Virginis	10,10	11,90	+ 1,80		+ 02
— 26	β Geminorum	42,68	45,54	+ 2,86	+ 0,37	— 06
	α Leonis	32,66	35,43	+ 2,77		— 07
	α Virginis	33,04	35,63	+ 2,59		— 02
— 27	α Leonis	32,48	35,41	+ 2,93	+ 0,28	— 07
	β Virginis	8,88	11,88	+ 3,00		+ 02
	α Virginis	32,64	35,63	+ 2,99		— 02
— 28	α Hydræ	40,44	43,67	+ 3,23	+ 0,39	— 05
	β Leonis	43,93	47,33	+ 3,40		— 05
	β Virginis	8,62	11,87	+ 3,25		+ 02
Mai 1	α^1 Libræ	26,04	30,99	+ 4,95	+ 0,65	+ 09
	α^2 Libræ	37,46	42,27	+ 4,81		+ 15
	α Serpentis.	19,86	24,92	+ 5,08		+ 10
	α Scorpii	49,79	54,51	+ 4,77		+ 06
— 7	β Leonis	38,70	47,25	+ 8,55	+ 0,52	— 05
	β Virginis	3,60	11,81	+ 8,21		+ 02
	α Bootis	27,98	36,60	+ 8,62		00

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af A efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1779.						
Mai 8	α Pegasi	36,17	45,37	+ 9,20		+ 01
— 9	β Leonis	37,66	47,24	+ 9,58	+ 0,58	— 05
	β Virginis	2,52	11,79	+ 9,27		+ 02
	α Coronæ	12,13	21,73	+ 9,60		— 01
	α Serpentis	15,78	25,01	+ 9,23		+ 10
— 10	α Hydræ	33,44	43,51	+ 10,07		— 05
— 15	β Leonis	34,16	47,18	+ 13,02	+ 0,45	— 05
	β Virginis	58,90	11,74	+ 12,84		+ 02
— 17	β Leonis	33,33	47,16	+ 13,83		— 05
— 19	α Leonis	20,16	35,14	+ 14,98		— 07
— 20	α Virginis	20,23	35,62	+ 15,39	+ 0,78	— 02
	α Coronæ	5,94	21,81	+ 15,87		— 01
	α Serpentis	9,54	25,12	+ 15,58		+ 10
— 21	β Geminorum	28,67	45,24	+ 16,57	+ 0,83	— 06
	α Virginis	19,22	35,62	+ 16,40		— 02
— 22	α Leonis	18,04	35,11	+ 17,07	+ 0,60	— 07
	β Leonis	30,03	47,12	+ 17,09		— 05
	α Virginis	18,48	35,61	+ 17,13		— 02
1780.						
Febr. 19	β Geminorum	26,24	50,49	+ 24,25	— 1,82	— 06
	α Leonis	15,24	39,21	+ 23,97		— 06
	β Leonis	26,43	50,41	+ 23,98		— 05
— 21	β Geminorum	29,70	50,46	+ 20,76	— 1,77	— 06
	β Virginis	54,61	14,97	+ 20,36		+ 02
	α Aquilæ	41,64	1,47	+ 19,83		— 01
— 23	β Geminorum	30,52	50,44	+ 19,92	+ 0,39	— 06
	α Virginis	18,16	38,16	+ 20,00		— 02
	α Bootis	18,42	38,47	+ 20,05		00
1787.						
Jan. 7	β Tauri	1,48	53,02	—2 8,46	— 1,30	+ 09
	α Orionis	49,38	41,09	—2 8,29		+ 03
— 11	β Tauri	51,90	53,02	+ 1,12	— 0,26	+ 09
	α Orionis	39,94	41,09	+ 1,15		+ 03
	α Leonis	1,52	2,98	+ 1,46		— 05
Marts 4	α Canis minoris . . .	49,26	10,98	+ 21,72	+ 0,33	— 05

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af Æ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1787.						
Marts 4	β Geminorum	56,60	18,44	+ 21,84		— 04
	α Leonis	42,02	3,61	+ 21,59		— 05
— 6	α Bootis	37,14	59,50	+ 22,36	+ 0,25	00
	ε Bootis	21,03	43,35	+ 22,32		. . . .
	α Serpentis	27,04	49,23	+ 22,19		+ 08
— 7	α Hydræ	46,98	9,78	+ 22,80	+ 0,30	— 03
	α^1 Libræ	36,00	58,53	+ 22,53		+ 07
	α^2 Libræ	47,30	9,83	+ 22,53		+ 12
	α Coronæ	19,62	42,59	+ 22,97		00
— 8	α^1 Libræ	35,58	58,55	+ 22,97	+ 0,26	+ 07
	α^2 Libræ	47,12	9,85	+ 22,73		+ 12
	α Serpentis	26,37	49,28	+ 22,91		+ 08
— 10	β Leonis	50,50	13,94	+ 23,44	+ 0,33	— 04
	α Scorpii	1,40	24,75	+ 23,35		+ 04
	α Ophiuchi	41,20	4,75	+ 23,55		— 04
April 12	α Leonis	28,52	3,35	+ 34,83	+ 0,24	— 05
	β Leonis	39,14	13,98	+ 34,84		— 04
	α Virginis	27,78	2,76	+ 34,98		— 02
— 19	β Geminorum	41,48	17,58	+ 36,10	+ 0,24	— 04
	α Hydræ	33,04	9,30	+ 36,26		— 03
	α Leonis	27,18	3,26	+ 36,08		— 05
Mai 1	β Leonis	36,00	13,85	+ 37,85	+ 0,06	— 04
	α Virginis	24,80	2,82	+ 38,02		— 02
	α Coronæ	5,90	43,54	+ 37,64		00
— 6	α Virginis	23,30	2,82	+ 39,52	+ 0,33	— 02
	α Bootis	20,50	0,24	+ 39,74		00
— 12	α Virginis	21,56	2,81	+ 41,25	+ 0,31	— 02
	α^2 Libræ	30,02	10,87	+ 40,85		+ 12
— 13	β Leonis	32,34	13,75	+ 41,41	+ 0,30	— 04
	α Virginis	21,42	2,81	+ 41,39		— 02
	α^2 Libræ	29,90	10,88	+ 40,98		+ 12
— 15	α Leonis	20,66	2,94	+ 42,28	+ 0,50	— 05
	β Leonis	31,12	13,73	+ 42,61		— 04
	α Virginis	20,80	2,80	+ 42,00		— 02
	α^2 Libræ	28,88	10,89	+ 42,01		+ 12

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af AR efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1787.						
Mai 28	α Hydræ	20,43	8,80	+ 48,37	+ 0,43	— 03
	α Virginis	14,44	2,76	+ 48,32		— 02
	α Bootis	12,04	0,22	+ 48,18		00
	α Serpentis	2,32	50,64	+ 48,32		+ 08
— 30	α Virginis	13,86	2,75	+ 48,89		— 02
	α^1 Libræ	10,96	59,64	+ 48,68		+ 07
	α^2 Libræ	22,08	10,94	+ 48,86		+ 12
	α Coronæ	54,78	43,73	+ 48,95		00
Juni 2	α Virginis	12,44	2,73	+ 50,29	+ 0,42	— 02
	α^2 Libræ	20,72	10,94	+ 50,22		+ 12
	α Coronæ	53,36	43,73	+ 50,37		00
	α Serpentis	0,42	50,65	+ 50,23		+ 08
— 6	α^2 Libræ	18,90	10,94	+ 52,04	+ 0,34	+ 12
	α Coronæ	51,64	43,73	+ 52,09		00
	α Serpentis	58,71	50,67	+ 51,96		+ 08
	α Aquarii	0,80	53,11	+ 52,31		— 06
— 9	α Virginis	9,66	2,70	+ 53,04	+ 0,49	— 02
	α Serpentis	57,74	50,68	+ 52,94		+ 08
	α Ophiuchi	13,70	6,81	+ 53,11		— 04
	α Pegasi	18,88	12,14	+ 53,26		+ 01
— 15	α Bootis	2,88	0,12	+ 57,24	+ 0,84	00
	α^2 Libræ	13,78	10,94	+ 57,16		+ 12
	α Serpentis	53,46	50,69	+ 57,23		+ 08
	α Scorpii	29,52	26,75	+ 57,23		+ 04
— 20	α^2 Libræ	9,94	10,93	+ 1m 0,99	+ 0,60	+ 12
	α Coronæ	42,48	43,70	+ 1 1,22		00
	α Serpentis	49,54	50,68	+ 1 1,14		+ 08
	α Scorpii	25,72	26,76	+ 1 1,04		+ 04
Aug. 8	α Scorpii	50,84	26,51	— 24,33	— 0,24	+ 04
	α Aquilæ	51,42	27,39	— 24,03		— 01
	α^2 Capricorni	42,20	17,96	— 24,24		— 01
— 11	α Scorpii	51,68	26,47	— 25,21	— 0,45	+ 04
	α Aquilæ	52,24	27,38	— 24,86		— 01
	α^2 Capricorni	42,76	17,96	— 24,80		— 01
— 12	α Lyræ	12,42	46,94	— 25,48	— 0,65	— 03

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af Æ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1787.						
Aug. 12	α Aquilæ	52,88	27,38	— 25,50		— 01
	α^2 Capricorni	43,42	17,96	— 25,46		— 01
— 13	α Aquilæ	53,54	27,38	— 26,16	— 0,67	— 01
	α^2 Capricorni	44,09	17,96	— 26,13		— 01
— 19	α Lyræ	18,02	46,83	— 31,19	— 1,03	— 03
	α Aquilæ	58,40	27,35	— 31,05		— 01
	α^2 Capricorni	49,18	17,96	— 31,22		— 01
— 20	α Virginis	33,99	2,00	— 31,99	— 1,00	— 02
	α Aquilæ	59,54	27,34	— 32,20		— 01
	α^2 Capricorni	50,24	17,95	— 32,29		— 01
— 21	α Scorpii	59,53	26,31	— 33,22	— 1,06	+ 04
	α Aquilæ	0,62	27,33	— 33,29		— 01
	α^1 Capricorni	27,38	54,29	— 33,09		— 01
	α^2 Capricorni	51,12	17,95	— 33,17		— 01
— 30	α Lyræ	29,98	46,61	— 43,37	— 1,06	— 03
	α Aquilæ	10,22	27,28	— 42,94		— 01
	α^1 Capricorni	37,23	54,24	— 42,99		— 04
	α^2 Capricorni	0,80	17,90	— 42,90		— 01
— 31	α Lyræ	30,98	46,59	— 44,39	— 1,00	— 03
	γ Aquilæ	56,08	11,73	— 44,35		+ 08
	α Aquilæ	11,36	27,26	— 44,10		— 01
Septbr. 7	α Aquilæ	18,46	27,19	— 51,27	— 1,05	— 01
— 10	α Lyræ	40,92	46,37	— 54,55	— 1,00	— 03
	α Aquilæ	21,42	27,15	— 54,27		— 01
— 11	α Lyræ	48,14	46,35	— 1,79	— 0,44	— 03
	α Aquilæ	28,84	27,14	— 1,70		— 01
	α Pegasi	16,12	14,09	— 2,03		+ 01
— 19	α Ophiuchi	9,53	6,13	— 3,40	— 0,35	— 04
	α Lyræ	49,88	46,15	— 3,73		— 03
	α Aquilæ	30,46	27,01	— 3,45		— 01
— 26	α Lyræ	51,10	45,96	— 5,14	— 0,14	— 03
	α Aquilæ	32,12	26,91	— 5,21		— 01
	α^2 Capricorni	22,64	17,60	— 5,04		— 01
Octbr. 4	α Aquilæ	34,86	26,77	— 8,09	— 0,30	— 01
	α^2 Capricorni	25,50	17,48	— 8,02		— 01

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af Æ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1787.						
Octbr. 14	α Lyræ	57,90	45,51	— 12,39	— 0,62	— 03
	α Aquilæ	39,14	26,60	— 12,54		— 01
	α^2 Capricorni	29,58	17,31	— 12,27		— 01
— 16	α Lyræ	59,40	45,46	— 13,94	— 0,41	— 03
	α Aquilæ	40,28	26,57	— 13,71		— 01
	α^2 Capricorni	30,84	17,28	— 13,56		— 01
— 21	α Aquilæ	42,42	26,49	— 15,93	— 0,67	— 01
	α^1 Capricorni	9,34	53,54	— 15,80		— 04
	α^2 Capricorni	33,40	17,20	— 16,20		— 01
Novbr. 3	α Lyræ	9,70	45,06	— 24,64	— 0,76	— 03
	α Aquilæ	50,46	26,28	— 24,18		— 01
	α^2 Capricorni	41,30	17,00	— 24,30		— 01
— 5	α Lyræ	11,02	45,02	— 26,00	— 0,70	— 03
	α Aquilæ	52,16	26,25	— 25,91		— 01
	α^2 Capricorni	42,74	16,97	— 25,77		— 01
— 6	α Aquilæ	52,86	26,24	— 26,62	— 0,59	— 01
— 7	α Lyræ	12,06	44,99	— 27,07	— 0,60	— 03
	α Aquilæ	53,34	26,22	— 27,12		— 01
	α^2 Capricorni	43,86	16,94	— 26,92		— 01
— 12	α Aquarii	24,16	54,13	— 30,03	— 0,60	— 06
	α Piscis austrini . . .	24,90	55,13	— 29,77		— 10
	α Pegasi	44,04	13,71	— 30,31		+ 01
	α Andromedæ	59,42	29,18	— 30,24		+ 02
— 20	α Aquarii	29,66	54,02	— 35,64	— 0,76	— 06
	α Piscis austrini . . .	30,48	55,00	— 35,48		— 10
	γ Pegasi	57,32	21,50	— 35,82		+ 04
1789.						
Juni 7	α^1 Libræ	7,92	6,16	— 1,76	— 0,45	+ 07
	α^2 Libræ	19,22	17,47	— 1,75		+ 12
	α Scorpii	35,54	33,92	— 1,62		+ 04
	α Ophiuchi	13,66	12,21	— 1,45		— 03
— 16	α Coronæ	49,76	48,53	— 1,23	+ 2,29	00
	α Serpentis	57,72	56,41	— 1,31		+ 07
Juli 3	α Scorpii	13,76	33,98	+ 20,22	+ 6,38	+ 04
	α Ophiuchi	51,82	12,36	+ 20,54		— 03

Aar, Maaned og Dag.	Stjernens Navn.	Secunder af observeret Passage.	Secunder af Æ efter Bessel.	Uhrstand.	Antagen daglig Gang.	Leverriers Correction.
1789.						
Juli 3	α Lyræ	30,74	51,13	+ 20,39		— 03
— 5	α Coronæ	15,42	48,40	+ 32,98	+ 6,71	00
	α Serpentis	23,04	56,35	+ 33,31		+ 07
	α Lyræ	17,07	51,14	+ 34,07		— 03
— 6	α Serpentis.	16,26	56,34	+ 40,08	+ 6,85	+ 07
	α Ophiuchi	31,70	12,37	+ 40,67		— 03
	α Lyræ	10,32	51,14	+ 40,82		— 03
Aug. 27	α Bootis	2,18	4,37	+ 2,19	+ 0,24	00
	α Ophiuchi	9,70	11,89	+ 2,19		— 03
	α Aquilæ	15,06	17,31	+ 2,25		+ 08

III. Zenithdistancer.

Instrumentet, som Maskelyne benyttede til Observationen af Zenithdistancer, var den mod Syd vendte Messingqvadrant af Bird og den ældre Jernqvadrant, som var vendt mod Nord. Stjernerne i denne Fortegnelse ere alle blevne observerede med Messingqvadranten. Kun i 1789 har Maskelyne observeret nogle smaa Stjerner, der vare saa nordlige, at de maatte iagttages med Jernqvadranten; men da der ikke i de foreliggende Iagttagelser havdes Midler til i den Periode at bestemme Instrumentets Feil, og da Passageinstrumentet just i de Dage synes at have havt en betydelig Feil i Axens Heldning, da fremdeles Uhret gik uregelmæssigere end sædvanlig og Stjernerne kun vare observerede for at sammenligne en (af Miss Caroline Herschel opdaget) Comet med dem, saa at de i Grunden ikke kunne siges at høre med i det System af Smaastjerner, der hovedsagelig udgjøre Fortegnelsen, har Forfatteren troet ikke at burde medtage dem.

Instrumentet havde, som bekjendt, to Inddelinger. Den ydre Qvartperiferi var deelt i 96 Dele, hver af disse i 16, disse igjen i 16 Dele, og ved en Mikrometerskrue, hvis Omgang var 13″,1836, aflæstes de enkelte Secunder. Denne Inddelingsmaade er foreslaaet af Graham. Maskelyne tilføier selv i Originalobservationerne Reductionen af denne Aflæsning til Grader, Minuter og Secunder, og den saaledes reducerede Aflæsning er altid bleven benyttet til Beregningen af Nordpolardistancen, fordi Maskelyne angiver, at denne Inddeling var nøiagtigere end den indvendige, der directe gav Grader, Minuter og Secunder. Maskelynes Reduction er kun bleven prøvet i de Tilfælde, hvor der syntes at være Feil i den ene

eller anden Aflæsning; Reductionen er da skeet efter Hjælpetavlen Nr. LVI i Observationernes 1ste Bind.

Af den observerede Zenithdistance blev først Refractionen beregnet. Denne blev tagen af Tavlerne i Greenwich Observations 1836, der ere en forbedret Form for dem, som Bessel har givet i Tabulæ Regiomontanæ. Barometerstanden er taget uforandret af Observationerne, men af de to Thermometre, som Maskelyne aflæste, ere kun Angivelserne af det ene, nemlig det ydre, brugte til Bestemmelsen af Refractionen, efter først at være corrigerede med $+ 0°,5$ efter Airys Forskrift.

Til Grund for Bestemmelsen af de sande Nordpolardistancer er der lagt den Undersøgelse af Messingqvadranten, som Olufsen har offentliggjort i Astronomische Nachrichten, 9de Bind. Han har nemlig der i temmelig sammenhængende Perioder angivet Værdien af Størrelserne p og q i Udtrykket

$$90° - p - q \cos N.P.D.,$$

der maa adderes til den for Refraction befriede Zenithdistance for at frembringe Nordpolardistancerne. Størrelsen q forandrer sig omtrent proportionalt med Tiden, men Værdierne af p vise ikke nogen regelmæssig Gang. Derfor blev i de Tidsrum, i hvilke Bestemmelserne af p og q ikke gaves af Olufsen, p taget som Middeltal af den nærmest følgende og foregaaende Værdi. Efter hele Udtrykkets Addition til Zenithdistancen blev der ingen videre Correction anbragt, om end Observationerne paa enkelte Steder vise, at Forandringerne i Instrumentfeilene ikke strengt kunne antages at have været saa jevne, som det af Tavlerne for p og q synes. En yderligere Undersøgelse af Indexfeilen for hver Observation vilde imidlertid have været altfor besværlig i Forhold til den ringe Forbedring, den kunde medføre, og ofte kunde den slet ikke gjennemføres af Mangel paa tilstrækkelige Data.

Det overveiende Fleertal af de iagttagne smaa Stjerner er ikke blevet observeret med Qvadranten, og navnlig har Maskelyne i 1767 og 1768, i hvilke Aar Passageobservationerne forekomme i størst Antal, ikke observeret Zenithdistancen af en eneste af de Stjerner, hvis Passage han bestemte; til de faa Qvadrantobservationer i 1768 havdes allerede de tilsvarende Passager i 1765. Paa Passageinstrumentet aflæste han umiddelbart Nordpolardistancerne i hele Minuter, og denne Angivelse er efter Anbringelse af Refractionen benyttet i Regningen i Mangel af en nøiagtigere; men det viser sig, at Maskelyne ikke har været nøieregnende med Index, thi Aflæsningerne afvige for en enkelt Stjernes Vedkommende ikke sjeldent over 5′ fra hinanden.

IV. Om Bestemmelsen af Middelpladserne samt om Observationernes Nøiagtighed.

Middelpladserne af Stjernerne i Fortegnelsen fandtes af de sande Pladser ved Hjælp af Tabulæ Regiomontanæ. Efter de Formler, som Bessel der angiver, bleve Constanterne

a, b, c, d, a', b', c', d' beregnede for hver enkelt Stjerne, og dernæst fandtes ved Interpolation de Værdier af A, B, C og D, der svarede til den fingerede Dag, saaledes som den fremgik af Observationsdagen, ved at corrigere denne med Størrelserne g' og i. Dermed beregnedes Værdierne af

$$-(aA + bB + cC + dD),$$
$$-(a'A + b'B + c'C + d'D),$$

og ved at addere disse to Størrelser henholdsviis til den sande Rectascension og Nordpolardistance, fremstilledes Middelpladserne for Begyndelsen af det Aar, i hvilket Observationen var foretaget. Naar den samme Stjerne viste sig at være observeret flere Gange i samme Aar, blev efter denne Reduction Middeltallet af de fundne Pladser søgt, og der blev ved denne Regning tillagt hver Observation lige megen Vægt, uden Hensyn til de iagttagne Traades Antal.

Det stod nu kun tilbage at reducere Middelpladserne til Aaret 1770, og den dertil fornødne Præcessionsberegning blev ligeledes udført med Constanterne i Tabulæ Regiomontanæ. Naar Intervallet ikke var større end 5 Aar, multipliceredes dette simpelthen med den Præcession, der gjaldt for Stjernens Plads i Observationsaaret. Udenfor denne Grændse blev der derimod først anstillet en tilnærmet Beregning af Middelpladsen for det Aar, der laa midt imellem Observationsaaret og 1770, og den til den fundne Plads svarende aarlige Præcession blev multipliceret med hele Intervallet. Præcessionen anbragtes een Gang for alle paa Middeltallet af de af de enkelte Observationer fundne Middelpladser for hver Stjerne. Endelig bleve de Iagttagelser af den samme Stjerne, der vare foretagne i forskjellige Aar, efter Reductionen til 1770 samlede, og det Middeltal, som deraf fandtes ved at tage behørigt Hensyn til Antallet af de Observationer, hvorpaa Pladserne for de forskjellige Aar grundede sig, opført som endeligt Resultat. Efterat dette var skeet, bleve Stjernerne ordnede efter Rectascensionen og indførte i Fortegnelsen, i hvilken der endnu opførtes Præcessionen i Rectascension og Nordpolardistance for Aaret 1770 efter Værdierne af Størrelserne m og n, saaledes som de ere givne i Tabulæ Regiomontanæ.

Fortegnelsen indeholder 231 Stjerner, der paa 9 nær alle ere observerede med Passageinstrumentet, og hvis Rectascensioner ere udledte af ialt 883 Iagttagelser. Nordpolardistancerne, der kun ere bestemte nøiagtigt for 77 Stjerner, grunde sig paa 313 Iagttagelser, saa at der i Gjennemsnit falder 4 Observationer paa hver Position. Allerede ved Sammenligning mellem de enkelte Bestemmelser af samme Stjerne viste det sig, at Afvigelserne indbyrdes i Almindelighed ere meget smaa, og for at der kunde faaes et Slags Maal for Iagttagelsernes Nøiagtighed, blev den sandsynlige Feil i een Observation undersøgt efter de mindste Qvadraters Methode. Ved nemlig at qvadrere Forskjellen mellem den af hver enkelt Passageobservation resulterende Middelrectascension for 1770 og den i Fortegnelsen opførte, ved dernæst at dividere den hele Qvadratsum med Antallet af Observationer for-

mindsket med Antallet af Stjerner og ved at multiplicere Qvadratroden af den saaledes fundne Størrelse med Constanten 0,6745.. fandtes den sandsynlige Feil i Rectascensionen at være $\pm 0^s,0883$, og ved en analog Fremgangsmaade med Hensyn til Qvadrantobservationerne den sandsynlige Feil i Nordpolardistancen at være $\pm 1'',279$. Disse to Tal have omtrent samme Værdi og ere saa smaa, at selv Iagttagelserne nutildags neppe tør forudsættes at være i Besiddelse af nogen synderlig større Nøiagtighed.

Fortegnelse.

№.	Stør-relse.	Rectascension 1770.	Antal af Obs.	Præcession.	Nord-Polardistance 1770.	Antal af Obs.	Præcession.	Lalande. Baily.	Bessel. Weisse.	Arge-lander. Oeltzen.
		h m s		s	° ′ ″		″			
1	9	0 0 1,01	1	+ 3,0690	62 58		— 20,062	54	.	
2	9	0 0 10,98	2	3,0695	62 44		20,062	61	102	
3	9	0 3 27,37	4	3,0794	62 44		20,060	193	.	
4	9	0 6 24,01	4	3,0898	60 55		20,055	.	287	
5	7	1 43 4,24	3	3,3092	67 33		18,067	3540	1112	
6	9	1 48 46,10	3	+ 3,3195	67 43		— 17,845	3715	.	
7	8.9	1 57 58,82	3	3,3442	67 19		17,462	3994	26	
8 *	10	1 59 16,74	2	3,3493	67 9		17,406	4039	73	
9	7	1 59 39,95	1	3,3542	66 51		17,389	4051	80	
10 *	8	2 2 18,03	3	3,3601	66 50		17,273	4141	156	
11	8	2 4 13,23	1	+ 3,3571	67 20		— 17,185	4210	215	
12 *	.	2 26 24,33	4	3,2657	76 8 43,77	4	16,106	4903	519	
13	7	2 50 21,23	1	3,1225	86 37		14,771	5617	965	
14	8	3 12 29,20	1	4,2143	41 0		13,303	.		3800
15	.	3 35		3,2771	79 34 50,86	3	11,863	7010	.	
16	7	3 47 5,68	3	+ 3,2594	80 20 28,21	3	— 10,993	.	1014	
17	7	3 56 9,77	3	3,2604	80 31 34,66	4	10,321	7695	1182	
18	7	4 12 30,95	3	3,3972	74 37		9,068	8301	372	
19	7	4 15 19,01	2	3,4087	74 12		8,848	8397	.	
20	7	4 15 25,04	1	3,4065	74 18		8,841	.	.	
21 *	9	4 17 24,61	1	+ 3,4049	74 26		— 8,684	.	.	
22	7	4 17 25,25	1	3,4064	74 22		8,683	8466	483	
23	8	4 17 38,52	3	3,4066	74 22		8,665	.	491	
24	9	4 20 29,78	2	3,4131	74 10		8,439	8576	543	
25 *	.	4 25		3,2458	81 46 59,34	1	8,080	.	.	

№.	Stør-relse.	Rectascension 1770.	Antal af Obs.	Præcession.	Nord-Polardistance 1770.	Antal af Obs.	Præcession.	Lalande. Baily.	Bessel. Weisse.	Arge-lander. Oeltzen.
		h m s		s	° ′ ″		″			
26	8	4 25 0,82	6	+ 3,4101	74 26		— 8,079	8710	655	
27	10	4 25 46,56	3	3,2460	81 47 4,92	2	8,018	8733	651	
28	6	4 26 2,52	3	3,4042	74 43		7,997	8744	.	
29 *	6	4 26 8,50	2	3,4077	74 34		7,988	8748	679	
30	7	4 42 22,52	3	3,2326	82 36 40,72	3	6,666	.	1025	
31	9	4 51 38,79	2	+ 2,8608	99 15		— 5,895	.	.	
32 *	9	4 52 1,07	1	2,8657	99 2		5,864	9528	1249	
33	8	4 56 26,04	5	2,8653	99 0		5,493	9667	1374	
34	9	4 57 19,93	1	2,8654	98 59		5,418	9706	1399	
35	7	4 58 8,95	2	2,8629	99 5		5,349	9734	21	
36	8	4 58 19,82	1	+ 2,8648	99 0		— 5,333	.	.	
37 *	8	5 2 30,38	2	2,8777	98 24		4,980	9814 9815	136	
38	10	5 6 58,47	4	2,8748	98 29		4,600	9942	.	
39	10	5 9 20,89	4	2,8798	98 15		4,398	10030	300	
40	9.10	5 12 1,29	4	2,8774	98 20		4,169	.	360	
41	9.10	5 36 3,61	4	+ 3,2426	82 34		— 2,092	10991	.	
42	10	5 39 50,55	6	3,2385	82 45		1,763	11105	.	
43	10	5 45 58,41	4	3,2515	82 13		1,227	11291	1284	
44 *	10	5 50 7,46	2	3,2481	82 22		0,864	11439	1395	
45	8	5 50 42,41	6	3,2481	82 22		— 0,813	11456	1415	
46	.	6 10 41,92	2	+ 2,7931	101 40		+ 0,936	12176	427	
47	8.9	6 28 20,71	5	2,6708	106 42		2,475	12801		.
48	10	6 28 26,93	1	2,6859	106 6		2,484	.		5409
49	10	6 31 39,57	5	2,6941	105 48		2,763	12936		5511
50	7	6 37 11,18	3	3,0975	88 45 31,12	3	3,241	13128	1268	
51	10	6 37 24,41	5	+ 2,6588	107 16		+ 3,260	13129		5676
52	10	6 40 3,22	4	2,6651	107 3		3,488	13230		5750
53	8	6 40 7,30	5	2,6714	106 48		3,494	13232		5756
54	10	6 42 26,04	5	2,6929	105 58		3,695	13326		.
55	7	6 45 52,92	6	2,6737	106 47		3,990	13460		5907
56	9	6 46 47,65	3	+ 2,6723	106 51		+ 4,068	13483		5927
57	9	7 18 19,43	5	3,1951	84 17		6,728	14601	695	
58	10	7 22 48,22	1	3,8549	57 52		7,092	14781	823	
59	10	7 22 48,98	5	3,1957	84 13		7,093	14773	.	
60	9.10	7 25 6,20	5	3,1985	84 4		7,280	14864	.	

№.	Stør-relse.	Rectascension 1770.	Antal af Obs.	Præcession.	Nord-Polardistance 1770.	Antal af Obs.	Præcession.	Lalande. Baily.	Bessel. Weisse.	Arge-lander. Oeltzen.
		h m s		s	° ′ ″		″			
61	8	7 25 9,31	7	+ 3,8624	57 31		+ 7,284	14875	899	
62	8	7 27 53,47	2	3,1939	84 15		7,507	14927	.	
63	9	7 31 9,34	8	3,1870	84 32		7,771	.	1093	
64	9	7 33 38,20	5	3,7550	60 48		7,971	15109	1132	
65	8	7 34 7,70	6	3,7576	60 41		8,010	15126	1141	
66	10	7 34 48,20	7	+ 3,1862	84 32		+ 8,064	15140	1192	
67	7	7 35 49,19	4	3,1960	84 4		8,146	15177	.	
68	10	7 35 57,48	3	3,7538	60 44		8,157	15193	1191	
69	8	7 36 50,28	4	3,1739	85 5		8,227	15207	1241	
70	9	7 37 4,08	2	3,7645	60 18		8,245	15229	.	
71	8	7 38 41,83	5	+ 3,1757	84 59		+ 8,375	15271	.	
72	8	7 39 6,10	1	3,7316	61 23		8,407	15305	1265	
73 *	7	8 8 52,65	3	2,9776	94 37	8,94 2	10,697	16345	.	
74	.	8 51 41,17	6	3,4989	66 18		13,662	17883	1387	
75	.	8 54 8,96	7	3,4976	66 9		13,819	17954	1458	
76	.	8 56 5,78	12	+ 3,4756	67 5		+ 13,943	18022	1511	
77	.	8 57 5,69	12	3,4729	67 8		14,005	18055	11	
78	.	9 1 52,28	10	3,4925	65 42		14,301	.	129	
79	.	9 2 53,61	10	3,4910	65 41		14,363	18244	150	
80	.	9 4 29,44	10	3,4814	66 1		14,461	18295	185	
81	.	9 18 33,38	5	+ 3,4537	66 3		+ 15,287	18698	490	
82	8	9 21 42,75	5	2,9568	97 30		15,464	18794	569	
83	10	9 49 33,08	2	3,2392	76 43		16,899	.	1155	
84	10	9 49 33,66	1	3,2352	77 1		16,900	.	.	
85	10	9 51 25,16	2	3,2355	76 50		16,987	19639	1204	
86	8	9 51 48,20	5	+ 3,2292	77 17		+ 17,004	19648	1213	
87	9.10	9 54 14,28	7	3,2417	76 6		17,117	19724	1259	
88	10	9 59 15,84	5	3,2257	76 53		17,342	19824	45	
89	9	10 2 52,54	5	3,2172	77 14		17,499	19912	116	
90	8	11 33 18,37	5	3,1122	74 28		19,927	22220	740	
91	10	11 34 56,63	1	+ 3,1116	73 43		+ 19,942	22262	772	
92	7	11 36 47,66	5	3,1066	74 27		19,960	22305	807	
93	10	11 59 3,15	3	3,0720	61 26	16,57 3	20,062	22842	54	
94	*				61 39	41,43 4	20,047	.	279	
95	10	12 9 4,84	3	3,0404	61 39	49,11 3	20,047	.	278	

№	Størrelse.	Rectascension 1770.	Antal af Obs.	Præcession.	Nord-Polardistance 1770.	Antal af Obs.	Præcession.	Lalande. Baily.	Bessel. Weisse.	Argelander. Oeltzen.
		h m s		s	° ′ ″		″			
96	10	12 12 47,83	4	+ 3,0617	84 23 24,45	3	+ 20,031	23212	.	
97	8	12 21 44,38	3	3,0484	80 46 39,32	3	19,972	23464	430	
98	9	12 25 28,84	3	3,0427	79 56 1,63	3	19,938	23588	491	
99	12	12 30 34,21	1	3,0309	77 54		19,884	.	.	
100	10	12 32 25,73	3	3,0283	77 48 54,21	1	19,862	23745	618	
101	9.10	12 43 58,81	4	+ 3,0056	76 2 48,70	2	+ 19,694	.	824	
102	.	12 44		3,0113	77 15 7,45	1	19,694	24075	823	
103	10	12 54 5,68	3	2,9795	74 2 10,27	3	19,506	24330	.	
104	10	12 57 3,60	3	2,9699	73 16 16,36	3	19,444	24412	1203	
105*	9	13 0 54,26	3	2,9591	72 37 11,64	1	19,358	24515	70	
106	10	13 2 55,09	5	+ 3,1339	100 9		+ 19,311	24583	103	
107	8	13 5 18,44	5	3,1370	100 15		19,253	24650	153	
108	8	13 5 24,45	3	2,9448	71 44 46,32	4	19,250	24652	.	
109	10	13 6 44,11	1	3,1395	100 24		19,218	.	.	
110	.	13 6 44,88	1	3,1374	100 6		19,217	.	.	
111	9	13 7 39,33	5	+ 3,1409	100 28		+ 19,195	24714	195	
112	8	13 8 16,90	2	3,1388	100 5		19,178	24731	204	
113	10	13 9 30,53	1	3,1435	100 34		19,147	24763	223	
114	8	13 10 0,49	2	3,1501	101 24		19,134	24773	232	
115	10	13 18 53,95	3	2,9025	69 44 59,22	3	18,885	24982	447	
116	8	13 22 10,24	5	+ 3,1549	100 22		+ 18,787	25073	436	
117	10	13 30 1,43	3	2,7825	60 45 50,33	5	18,534	25264	697	
118	9	13 46 3,54	1	2,7432	61 23		17,952	25658	1097	
119	11	13 50 44,05	1	2,7319	61 31		17,766	25772	1196	
120	10	14 4 29,46	2	2,7500	65 13 52,07	2	17,175	26122	173	
121	10	14 5 8,69	3	+ 2,6870	61 11 15,94	4	+ 17,145	.	182	
122	10	14 17 56,90	1	2,7070	64 27 2,49	1	16,536	26451	464	
123	10	14 18 28,50	3	2,6837	63 6 27,97	3	16,510	26472	477	
124	10	14 26 18,33	3	2,6363	61 30 9,74	8	16,111	26668	629	
125	10	14 48 14,49	3	2,5976	62 15 4,07	7	14,895	27299	1125	
126	9	14 58 15,63	3	+ 2,5399	60 35 13,65	3	+ 14,293	27602	19	
127	9	15 1 13,78	4	2,5175	59 53 13,10	3	14,110	27704	.	
128	10	15 12 32,67	3	2,5733	63 32 27,82	6	13,389	28064	359	
129	9	15 19 1,86	3	2,5288	62 7		12,961	28244	496	
130*	10	15 24 22,09	1	2,5272	62 30		12,601	28399	635	

№.	Størrelse.	Rectascension 1770.	Antal af Obs.	Præcession.	Nord-Polardistance 1770.	Antal af Obs.	Præcession.	Lalande. Baily.	Bessel. Weisse.	Argelander. Oeltzen.
		h m s		s	° ′ ″		″			
131	8	15 27 29,15	3	+ 2,4427	59 14 4,37	3	+12,387	28505	717	
132	8	15 28 24,80	3	2,5704	64 42 41,96	4	12,323	28533	750	
133	8	15 31 37,74	3	2,9263	82 23		12,099	28645	688	
134	6	15 34 2,17	1	2,9531	83 51		11,931	28716	.	
135	8.9	15 34 55,95	4	2,9401	83 11		11,868	28737	752	
136	10	15 37 55,30	3	+ 2,4074	58 42 34,08	3	+11,656	28805	1027	
137	7	15 38 54,16	4	2,9420	83 22		11,586	28844	832	
138	10	15 50 13,58	3	2,5438	65 2 49,48	4	10,763	29153	1366	
139	10	15 58 0,29	1	3,0400	88 33 23,79	1	10,182	29441	24	
140*	10	16 0 52,40	1	3,0929	91 10 37,84	1	9,965	29524	79	
141	8	16 1 47,32	3	+ 3,0867	90 52 22,05	3	+ 9,895	29555	102	
142	10	16 11 27,20	3	2,5502	66 26 57,50	5	9,151	29820	.	
143	8	16 17 17,86	1	3,6595	116 6		8,692	.	.	
144	10	16 27 21,21	3	3,0966	91 17 10,47	3	7,891	.	608	
145	9	16 34 58,52	3	2,2553	56 51 52,67	3	7,273	.	1210	
146	9	16 42 16,64	3	+ 3,0957	91 12 41,45	3	+ 6,674	30728	891	
147	9	16 52 44,91	3	2,5757	68 55 46,99	3	5,803	31038	.	
148	12	16 58 30,42	2	2,5826	69 20 2,77	3	5,319	31223	.	
149	9	17 2 6,53	1	3,7076	116 15		5,014	.		16531
150	9	17 4 59,94	3	2,5969	70 1 43,70	4	4,769	31388	226	
151	9	17 11 3,79	1	+ 3,6528	114 4		+ 4,251	31609	.	
152	9	17 23 47,06	5	2,7564	76 41		3,157	32031	519	
153	10	17 24 27,03	5	2,7570	76 43		3,099	32051	.	
154	9	17 25 58,88	5	2,7531	76 34		2,967	.	569	
155	9	17 27 47,98	5	2,7665	77 8		2,809	.	620	
156	8	17 28 24,19	5	+ 2,7542	76 38		+ 2,756	32202	631	
157	9.10	17 29 6,14	4	2,7524	76 34		2,696	32220	648	
158	11	17 31 32,21	3	2,6048	70 43 17,81	3	2,485	32318	1141	
159	10	17 31 54,58	5	2,7421	76 10		2,453	32332	695	
160*	8.9	17 33 47,16	4	2,7402	76 6		2,290	32410	743	
161	10	17 34 25,12	5	2,7593	76 53		+ 2,235	.	.	
162	10	17 34 56,41	6	2,7592	76 53		2,189	.	.	
163	7.8	17 56 32,35	3	3,0175	87 47 36,46	3	+ 0,303	33280	1295	
164	7	18 16 23,44	1	2,9845	86 22 27,53	1	— 1,434	34115	478	
165	.	18 25 9,60	9	2,0048	51 19 24,36	8	2,198	.	825	

№	Størrelse.	Rectascension 1770.	Antal af Obs.	Præcession.	Nord-Polardistance 1770.	Antal af Obs.	Præcession.	Lalande. Baily.	Bessel. Weisse.	Argelander. Oeltzen.
		h m s		s	° ′ ″		″			
166	7	18 25 46,90	3	+ 3,0802	90 29 1,43	3	— 2,252	34499	·	
167	·	18 27 39,82	9	2,0045	51 16 53,05	8	2,416	34551	915	
168	9	18 32 24,47	9	2,0283	51 50 6,61	4	2,827	34721	·	
169	·	18 35 36,78	1	1,9959	50 55 7,26	3	3,105	34870	1169	
170	·	18 36 18,60	12	2,0256	51 41 29,92	9	3,165	34900	1187	
171	·	19 16 47,77	1	+ 3,0146	87 32		— 6,598	·	·	
172	8	19 31 38,89	22	2,8991	82 8 54,16	18	7,811	37449	·	
173	·	19 33 0,99	1	2,8747	81 1		7,921	37497	955	
174	8	19 33 35,61	22	2,8923	81 48 33,79	18	7,967	37526	·	
175*	·	19 33 47,24	1	2,8512	79 56 :		7,983	37534	971	
176*	·	19 37 34,96	1	+ 2,8528	79 56 :		— 8,286	37695	1160	
177	9	19 41 25,27	22	2,8872	81 26 43,02	3	8,591	·	·	
178	12	19 41 55,53	1	2,8939	81 45		8,631	·	·	
179	7	19 43 6,00	18	2,9023	82 7 6,09	7	8,724	37897	1201	
180	8	19 45 25,10	18	2,9078	82 20 23,87	6	8,906	·	·	
181	8	19 45 46,75	16	+ 2,9039	82 9 0,06	14	— 8,935	38032	·	
182	7	19 49 51,29	26	2,9035	82 3 35,07	21	9,252	38199	·	
183	9	19 52 38,12	3	3,3492	103 22		9,468	38330	·	
184	8	19 59 12,21	5	3,3391	103 6		9,970	38621	61	
185	7	19 59 36,04	5	3,3431	103 18		10,001	38641	75	
186	7	20 1 20,80	1	+ 3,1029	91 41		—10,133	38722	115	
187	8	20 3 37,75	4	3,3357	103 5		10,305	38827	181	
188	7	20 6 50,97	1	3,0710	90 6		10,546	38971	256	
189	7	20 7 53,29	5	3,3417	103 31		10,623	39028	·	
190	7	20 12 59,50	1	3,0570	89 23		10,999	39229	·	
191	10	20 13 35,14	1	+ 3,3261	102 58		—11,043	39261	451	
192	10	20 16 46,02	1	3,3261	103 5		11,274	·	·	
193	9	20 16 46,12	4	3,3326	103 24		11,274	39395	530	
194	8	20 21 19,43	1	3,3239	103 9		11,602	·	644	
195	·	20 22		1,9742	44 50 38,45	3	11,650	39591		20625
196	8	20 22 29,73	3	+ 3,4076	107 17 55,61	1	—11,686	39632		20632
197	8	20 23 34,11	1	3,3231	103 12		11,762	39676	711	
198	·	20 25 54,62	1	2,0160	45 36 14,16	4	11,927	39753		20726
199	7	20 27 35,52	3	3,3945	106 55 30,33	1	12,045	39853		·
200	·	20 31 37,69	2	2,0187	45 8 12,60	4	12,326	39986		20879

№.	Stør-relse.	Rectascension 1770.	Antal af Obs.	Præcession.	Nord-Polardistance 1770.	Antal af Obs.	Præcession.	Lalande. Baily.	Bessel. Weisse.	Arge-lander. Oeltzen.
		h m s		s	° ′ ″		″			
201	·	20 36		+ 2,0114	44 30 15,39	3	— 12,626	40123		20996
202	·	20 37½		2,0159	44 28 25,54	3	12,726	40171		21032
203	·	20 39 27,73	2	2,0515	45 15 22,75	4	12,860	40251		21099
204	·	20 41		2,0385	44 43 49,99	3	12,963	40310		·
205*	8	20 41 39,54	3	3,4326	109 39 1,03	3	13,006	40348		20947
206	·	20 42		+ 2,1139	46 47 52,69	3	— 13,029	·	1469	
207*	10	20 42 39,34	3	3,4271	109 26 28,33	3	13,073	40386		·
208	·	20 45 7,00	1	2,1143	46 28 27,75	2	13,236	·	1553	
209	6	21 49 18,49	3	3,0764	90 35		16,888	42913	1250	
210	6	21 52 57,28	3	3,0948	92 6		17,058	43031	·	
211	9.10	21 53 36,35	6	+ 3,0800	90 54		— 17,088	·	·	
212	9	21 53 45,95	3	3,0757	90 33		17,095	·	·	
213*	10	21 55 1,89	1	3,0920	91 54		17,153	·	1347	
214	8	22 1 32,37	3	3,0794	90 54		17,442	·	98	
215*	10	22 2 34,12	2	3,0822	91 9		17,486	43382	122	
216	9	22 4 42,24	2	+ 3,0998	92 44		— 17,577	43452	177	
217	9	22 6 16,44	4	3,0849	91 26		17,642	43518	205	
218	8	22 6 38,06	4	3,0941	92 16		17,658	43526	211	
219	9.10	22 8 39,96	5	3,0828	91 16		17,741	·	258	
220	8	22 38 37,05	5	3,3458	120 46		18,810	·		22445
221	8	22 46 57,95	3	+ 3,3190	120 49		— 19,052	·		22533
222	8	22 48 43,16	4	3,3072	120 10		19,100	·		22558
223	8	22 49 56,97	4	2,9718	76 25		19,133	·	1137	
224*	9	22 53 58,21	4	2,9801	76 50		19,235	45135	·	
225	8	22 54 6,67	4	2,9764	76 17		19,239	45178	1235	
226	8.9	22 58 30,63	5	+ 2,9858	76 48		— 19,345	45334	26	
227	10	23 2 19,40	4	2,9853	75 54		19,430	45469	·	
228	8	23 49 51,91	2	3,0388	62 57		20,043	47105	1152	
229	8	23 54 13,94	6	3,0519	63 5		20,056	47248	·	
230	8	23 54 48,59	5	3,0534	62 44		20,057	47264	1305	
231	9	23 58 37,03	1	+ 3,0648	62 38		— 20,062	4	42	

Anmærkninger.

Nr. 8. ΔR Bessel er over 1^s større, men der er kun een Observation.

- 10. ΔR Bessel 2^s større end Maskelynes ifølge 2 Observationer.
- 12. Observeret af Flamsteed, da den bedækkedes under den totale Maaneformørkelse 1678 October 19.
- 21. Vistnok identisk med Nr. 22. Af den eneste Observation, der ligger til Grund for Nr. 21 (1767 Febr. 23), give de 2 observerede Traade Secunderne af Passagen over Middeltraaden henholdsviis 35,64 og 34,80.
- 25. Vistnok identisk med Nr. 27. Ifølge Observationerne ere Zenithdistancerne af Nr. 25 og 27 observerede samme Aften (1769 Decbr. 21), men det synes af Barometerangivelsen og den mellemliggende Maaneobservation, at den ene Iagttagelse tilhører en anden Aften.
- 29. ΔR Bessel er over 1^s større. Stjernen er σ^2 Tauri.
- 32. duplex.
- 37. Lalande 9814 eller 9815?
- 44. ΔR Bessel 10^s for lille.
- 73. Lalande N. P. D. $10'$ større.
- 94 & 95. duplex. Det kan af Observationerne ikke sees, til hvilken af Stjernerne Rectascensionen hører.
- 105. N. P. D. afviger $1'\,30''$ fra Lalande og Bessel. Der er kun 1 Iagttagelse (1779 April 1), men Aflæsningerne af Qvadrantens ydre og indre Inddeling stemme indbyrdes.
- 130. N. P. D. er $12'$ mindre end Lalande 28399 og Bessel 635.
- 140. N. P. D. vistnok $3'\,45''$ for stor. Der er kun 1 Iagttagelse (1770 Mai 29), men Aflæsningerne af Qvadrantens to Inddelinger stemme indbyrdes. N. P. D. Lalande 29524 er $30''$ for lille.
- 160. ΔR Lalande 2^s større.
- 175. } N. P. D. findes ikke angiven i Observationerne. Der bemærkes kun, at det er smaa
- 176. } Stjerner nær ved Parallellen gjennem γ Aquilæ.
- 205. } Bedækkede af ☾ 1776 Juli 30.
- 207. }
- 213. ΔR Bessel ifølge Weisses Catalog er 1^m mindre.
- 215. ΔR Bessel 10^s for lille.
- 224. ΔR Lalande 1^m mindre.

V. Sammenligning med andre Fortegnelser.

Den Nøiagtighed, der ifølge den i IV nævnte Beregning af de sandsynlige Feil maa antages at tilkomme Observationerne, har bekræftet sig ved Positionernes Sammenligning med yngre Kataloger, idet Afvigelsen fra disse næsten altid viser sig at være ganske lille. Da det, imod hvad man var berettiget til at vente, saaes, at saagodtsom alle disse Maskelyneske Stjerner allerede fandtes i Piazzis, Lalandes, Bessels og Argelanders Fortegnelser, og det af en foretagen Sammenligning med Pladserne i disse Kataloger fremgik, at ingen af de her omhandlede Stjerner er i Besiddelse af nogen betydelig Egenbevægelse, kunde det vistnok ikke haabes, at en Opsøgelse i andre Samlinger af Stjernepositioner vilde frembringe noget andet Resultat. Dog har Forfatteren, for ogsaa at benytte de allernyeste Fixstjerneobservationer, ikke forsømt den Leilighed, der tilbød sig, idet Observator ved Kjøbenhavns Observatorium, Dr. Schjellerup, med megen Velvillie overlod ham Positionerne af 40 Stjerner, der henhørte til den Katalog, som i Aarene 1861, 1862 og 1863 er bleven udarbeidet af Iagttagelser med det nævnte Observatoriums Meridiankreds og senere af Videnskabernes Selskab er foranstaltet udgivet i Trykken (»Stjernefortegnelse indeholdende 10000 Positioner af teleskopiske Fixstjerner imellem —15 og +15 Graders Deklination . . .« af H. C. F. C. Schjellerup, 1864). Ligesom de fundne Afvigelser fra de tidligere Fortegnelser i Almindelighed kun kunne bidrage til at styrke Formodningen om, at Maskelynes Pladser fortjene en temmelig høi Grad af Tillid, saaledes har ogsaa den sidstnævnte Sammenligning udviist en god Overeensstemmelse mellem Maskelynes og disse hundrede Aar yngre Positioner; thi Forskjellen er paa en enkelt Undtagelse nær næsten forsvindende. Sammenligningen er stedse foretaget ved at reducere Pladsen i nærværende Fortegnelse til Epochen for den paagjældende Katalog, idet Præcessionen blev beregnet ved at tage Middeltallet af de i begge Fortegnelser angivne Præcessioner og multiplicere med Intervallet, eller, naar den ikke var givet i den anden Katalog, ved directe Bestemmelse efter Constanterne i Tabulæ Regiomontanæ. Fortegnet for Afvigelsen er taget saaledes, som det udkommer, naar Maskelynes Plads gjøres til Minuend i Differensen og saaledes, at Declinationerne i de benyttede Kataloger først ere forvandlede til Nordpolardistancer.

Resultaterne af de stedfundne Sammenligninger ere opførte i følgende Tavle.

Oversigt over de Maskelyneske Positioners Afvigelser fra nogle andre Observatorers.

I de her anførte Differenser er Maskelynes Plads Minuend.

№	Lalande.		Bessel.		Størrelse efter Bessel.	Andre.		
	△ Æ.	△ N. P. D.	△ Æ.	△ N. P. D.			△ Æ.	△ N. P. D.
	s	′ ″	s	′ ″			s	′ ″
1	+ 0,45	+ 7	.	.	.			
2	+ 0,32	+ 4	+ 0,40	+ 4	8	Piazzi	+ 0,60	+ 4
3	+ 0,26	+ 3	.	.	.			
4	.	.	− 0,17	+ 2	7			
5	− 0,27	− 1	+ 0,17	− 1	7	Piazzi	+ 0,09	− 1
6	+ 0,26	0	.	.	.			
7	+ 0,38	+ 1	− 0,21	+ 1	7 . 8			
8	− 0,02	+ 1	− 1,39	+ 1	8			
9	− 0,25	− 4	+ 0,02	− 4	7	Piazzi	− 0,05	− 4
10	+ 0,03	+ 2	− 2,00	+ 2	7			
11	− 0,30	+ 1	+ 0,49	+ 1	7 . 8			
12	− 0,06	+ 2,7	− 0,12	− 0,7	8			
13	− 0,15	+ 3	− 0,24	+ 3	7	Piazzi	− 0,04	+ 3
14	.	.	.	.	.	Argelander	− 0,53	+ 2
15	.	+ 0,1	.	.	.			
16	.	.	− 0,57	− 3,4	7			
17	+ 0,39	− 6,1	− 0,06	− 2,9	7	Schjellerup	+ 0,23	+ 0,2
18	+ 0,14	+ 1	+ 0,45	+ 1	7	Piazzi	− 0,18	+ 1
19	+ 0,15	+ 2	.	.	.	Piazzi	− 0,07	+ 2
20	.	.	.	.	.			
21	.	.	.	.	.			
22	+ 0,06	+ 2	− 0,46	+ 2	5 . 6	Piazzi	− 0,25	+ 2
23	.	.	− 0,56	0	7 . 8	Piazzi	− 0,10	0
24	− 0,11	− 1	− 0,12	− 1	7	Piazzi	− 0,11	− 1
25	.	.	.	.	.			
26	− 0,09	0	− 0,65	0	7	Piazzi	− 0,03	0
27	+ 0,08	+ 4,8	− 0,18	− 0,3	8			
28	− 0,16	+ 3	.	.	.	Piazzi	− 0,15	+ 3
29	+ 0,08	+ 1	− 1,19	+ 1	6	Piazzi	− 0,39	+ 1
30	.	.	− 0,06	− 1,8	7	Piazzi	+ 0,09	− 4,5

№.	Lalande.		Bessel.		Størrelse efter Bessel.	Andre.		
	△ Æ.	△ N. P. D.	△ Æ.	△ N. P. D.			△ Æ.	△ N. P. D.
	s	′ ″	s	′ ″			s	′ ″
31	.	.	.	.	.			
32	— 0,41	+ 1	— 0,29	+ 1	7.8			
33	— 0,09	+ 2	+ 0,02	+ 2	7			
34	+ 0,17	0	+ 0,07	0	6.7	Schjellerup	+ 0,18	0
35	+ 0,03	+ 1	— 0,13	+ 1	5.6	Piazzi	+ 0,17	+ 1
36	.	.	.	.	.			
37	— 0,19	— 2 *)	— 0,67	— 2	7	Schjellerup	— 0,04	— 2
	— 0,41	— 1						
38	+ 0,18	0	.	.	.			
39	— 0,22	— 1	— 0,18	— 1	8.9	Rümker	— 0,36	— 2
40	.	.	— 0,40	0	8			
41	— 0,24	+ 2	.	.	.			
42	— 0,13	0	.	.	.			
43	— 0,43	+ 2	— 0,22	+ 2	8			
44	— 0,76	+ 3	+ 9,25	+ 3		Piazzi	— 0,17	+ 3
45	+ 0,16	— 1	+ 0,20	— 1	8	Piazzi	+ 0,07	— 1
46	+ 0,15	— 1	+ 0,08	— 1	6.7			
47	+ 0,45	0	.	.	.			
48	.	.	.	.	.	Argelander	— 0,21	+ 1
49	+ 0,02	— 1	.	.	.	Argelander	— 0,03	— 1
50	+ 0,23	— 1,4	+ 0,56	+ 4,1	7.8			
51	+ 0,03	0	.	.	.	Argelander	— 0,10	0
52	+ 0,22	+ 1	.	.	.	Argelander	— 0,06	+ 1
53	+ 0,27	+ 2	.	.	.	Argelander	+ 0,29	+ 2
54	— 0,25	+ 1	.	.	.			
55	+ 0,45	+ 1	.	.	.	Argelander	+ 0,13	+ 1
56	+ 0,46	+ 2	.	.	.	Argelander	— 0,18	+ 2
57	— 0,11	0	— 0,26	0	8			
58	— 0,45	— 1	0,00	— 1	9			
59	0,00	0	.	.	.	Piazzi	+ 0,06	0
60	+ 0,16	— 2	.	.	.	Piazzi	+ 0,08	— 2
61	— 0,43	+ 2	+ 0,01	+ 2	7			
62	— 0,19	0	.	.	.	Schjellerup	+ 0,03	0
63	.	.	— 0,20	0	7.8			
64	+ 0,04	+ 1	— 0,01	+ 1	8			
65	+ 0,09	0	— 0,40	0	7.8			

*) Den første Sammenligning refererer sig til Stjernen Lalande №. 9814, den anden til №. 9815.

№	Lalande.		Bessel.		Størrelse efter Bessel.	Andre.		
	△ Æ.	△ N. P. D.	△ Æ.	△ N. P. D.			△ Æ.	△ N. P. D.
	s	′ ″	s	′ ″			s	′ ″
66	− 0,13	0	− 0,35	0	7.8			
67	− 0,39	+ 2	.	.	.			
68	− 0,19	+ 1	− 0,02	+ 1	8.9			
69	+ 0,22	− 2	− 0,09	− 2	7			
70	+ 0,19	+ 2	.	.	.			
71	− 0,08	0	.	.	.			
72	− 0,16	0	+ 0,31	0	7.8			
73	+ 0,06	− 9 52,4	.	.	.			
74	− 0,01	+ 1	+ 0,09	+ 1	8			
75	− 0,02	+ 2	+ 0,56	+ 2	8			
76	− 0,34	+ 3	− 0,45	+ 3	5.6	Piazzi	− 0,20	+ 3
77	− 0,50	+ 3	− 0,14	+ 3	6	Piazzi	− 0,05	+ 3
78	.	.	+ 0,18	+ 1	8			
79	+ 0,15	+ 2	+ 0,04	+ 2	8			
80	− 0,34	+ 3	− 0,34	+ 3	7.8			
81	− 0,57	+ 1	− 0,13	+ 1	5	Piazzi	− 0,18	+ 1
82	+ 0,23	0	+ 0,14	0	7	Schjellerup	+ 0,16	0
83	.	.	− 0,91	+ 4	8.9	Schjellerup	− 0,53	+ 4
84	.	.	.	.	.			
85	+ 0,27	+ 4	− 0,21	+ 4	8			
86	+ 0,09	+ 1	+ 0,19	+ 1	7.8	Piazzi	+ 0,23	+ 1
87	− 0,06	0	+ 0,09	0	8			
88	+ 0,51	+ 3	− 0,04	+ 3	8	Schjellerup	− 0,07	+ 3
89	− 0,14	+ 2	+ 0,45	+ 2	7.8	Schjellerup	+ 0,11	+ 2
90	+ 0,24	0	− 0,03	0	6.7	Rümker	+ 0,27	0
91	− 0,06	0	− 0,29	0	7.8	Piazzi	− 0,42	0
92	+ 0,30	+ 1	+ 0,19	+ 1	6	Piazzi	+ 0,34	+ 1
93	+ 0,20	+ 2,7	− 0,12	+ 3,5	6.7	Piazzi	+ 0,25	+ 3,2
94	.	.	− 0,13	+ 4,7	7			
95	.	.	+ 0,23	+ 7,3	7			
96	+ 0,44	+ 0,6	.	.	.	Piazzi	+ 0,04	− 0,6
97	+ 0,50	+ 1,3	0,00	− 6,2	7.8			
98	+ 0,21	+ 2,1	+ 0,39	− 0,8	7	Schjellerup	+ 0,45	− 0,2
99	.	.	.	.	.			
100	+ 0,26	+ 1,2	0,00	− 2,1	9	Schjellerup	+ 0,25	− 0,1

№.	Lalande.		Bessel.		Størrelse efter Bessel.	Andre.		
	△ Æ.	△ N. P. D.	△ Æ.	△ N. P. D.			△ Æ.	△ N. P. D.
	s	′ ″	s	′ ″			s	′ ″
101	.	.	− 0,06	− 4,3	8			
102	.	− 6,1	.	− 4,2	8	Piazzi	.	− 0,4
103	− 0,12	− 0,6	.	.	.			
104	− 0,36	+ 1,8	− 0,60	− 4,3	8			
105	+ 0,41	− 1 30,5	− 0,01	− 1 34,1	8			
106	− 0,16	+ 1	+ 0,47	+ 1	8	Piazzi	+ 0,40	+ 1
107	+ 0,39	− 1	− 0,12	− 1	7			
108	− 0,46	− 2,5	.	.	.			
109	.	.	.	.	.			
110	.	.	.	.	.			
111	+ 0,08	+ 1	+ 0,01	+ 1	8	Piazzi	+ 0,50	+ 1
112	+ 0,17	0	+ 0,25	0	7.8	Piazzi	+ 0,32	0
113	+ 0,35	+ 2	+ 0,45	+ 2	8.9	Piazzi	+ 0,11	+ 2
114	+ 0,18	+ 2	− 0,14	+ 2	7	Schjellerup	+ 0,17	+ 2
115	+ 0,30	+ 3,0	+ 0,02	− 1,2	7.8	Piazzi	+ 0,16	+ 5,5
116	+ 0,50	+ 1	+ 0,13	+ 1	8	Piazzi	+ 0,25	+ 1
117	+ 0,39	+ 6,4	+ 0,29	+ 3,0	7	Piazzi	+ 0,29	+ 2,8
118	− 0,19	+ 1	− 0,08	+ 1	5.6	Piazzi	− 0,03	+ 1
119	− 0,46	+ 1	+ 0,18	+ 1	6.7	Piazzi	+ 0,44	+ 1
120	+ 0,26	− 4,0	+ 0,08	− 5,9	7.8			
121	.	.	− 0,16	− 6,8	7.8			
122	+ 0,18	+ 6,2	− 0,50	+ 7,0	8			
123	+ 0,11	+ 1,5	− 0,27	+ 0,6	7	Piazzi	+ 0,36	− 0,3
124	− 0,13	0,0	− 0,25	− 2,6	8	Rümker	+ 0,15	− 2,3
125	+ 0,78	+ 2,4	+ 0,04	− 1,9	8	Rümker	− 0,15	− 1,7
126	+ 1,03	+ 1,0	− 0,05	− 5,8	8	Rümker	+ 0,30	− 1,6
127	+ 0,35	− 2,4	.	.	.	Rümker	− 0,40	− 8,5
128	+ 0,69	− 0,7	− 0,04	− 2,2	8	Rümker	+ 0,02	− 0,9
129	+ 0,86	+ 4	− 0,04	+ 4	8			
130	− 0,11	−12	− 0,21	−12	8.9			
131	+ 0,18	− 3,5	− 0,18	− 8,0	7			
132	+ 0,18	+ 3,7	+ 0,09	− 4,7	7	Piazzi	+ 0,23	− 0,5
133	+ 0,44	+ 1	+ 0,40	+ 1	7			
134	+ 0,13	+ 2	.	.	.			
135	+ 0,34	+ 2	+ 0,08	+ 2	8			

№	Lalande.		Bessel.		Størrelse efter Bessel.	Andre.		
	△ Æ.	△ N. P. D.	△ Æ.	△ N. P. D.			△ Æ.	△ N. P. D.
136	+ 0,37	+ 2,5	− 0,03	− 4,6	8.9	Rümker	− 0,25	− 3,3
137	+ 0,20	+ 2	− 0,13	+ 2	7	Schjellerup	+ 0,41	+ 2
138	+ 0,26	+ 3,7	− 0,07	+ 2,1	8			
139	− 0,17	+ 2,3	− 0,13	− 2,3	7			
140	− 0,53	+ 4 18,8	+ 0,16	+ 3 43,9	7	Schjellerup	+ 0,08	+ 3 47,4
141	+ 0,22	− 9,3	+ 0,25	− 1,8	6.7			
142	+ 0,47	− 3,1	.	.	.	Rümker	− 0,07	− 1,6
143	.	.	.	.	.	Piazzi	− 0,01	+ 5
144	.	.	+ 0,07	− 3,5	7			
145	.	.	+ 0,03	− 3,4	7.8			
146	− 0,11	− 4,6	− 0,41	− 11,6	6	Schjellerup	− 0,07	− 9,8
147	+ 0,58	+ 1,3	.	.	.			
148	+ 0,58	+ 8,8	.	.	.			
149	.	.	.	.	.	Argelander	+ 2,93*)	+ 2
150	+ 0,06	− 4,3	+ 0,36	− 12,0	7	Rümker	+ 0,18	− 11,9
151	+ 0,13	+ 3	.	.	.	Piazzi	− 0,21	+ 3
152	+ 0,14	+ 1	− 0,19	+ 1	8	Piazzi	+ 0,49	+ 1
153	+ 0,06	+ 1	.	.	.	Piazzi	+ 0,07	+ 1
154	.	.	+ 0,24	− 1	8			
155	.	.	− 0,09	+ 1	7			
156	+ 0,05	+ 6	− 0,37	+ 6	8	Schjellerup	0,00	+ 6
157	+ 0,05	0	− 0,29	0	8.9	Piazzi	+ 0,24	0
158	− 0,18	− 0,8	− 0,12	− 5,6	8	Rümker	− 0,04	− 1,9
159	− 0,04	+ 1	− 0,36	+ 1	8	Schjellerup	− 0,07	+ 1
160	− 2,12	0	− 0,31	0	8	Piazzi	+ 0,05	0
161	.	.	.	.	.	Schjellerup	+ 0,25	+ 1
162	.	.	.	.	.	Rümker	− 0,95	+ 1
163	− 0,27	− 2,4	+ 0,04	− 3,5	7			
164	+ 0,09	0,0	+ 0,07	+ 2,1	6.7			
165	.	.	− 0,23	− 5,8	7	Piazzi	+ 0,08	+ 1,2
166	− 0,07	− 2,0	.	.	.	Schjellerup	− 0,26	− 4,4
167	+ 0,09	+ 4,2	+ 0,14	+ 4,7	7	Piazzi	+ 0,10	+ 2,0
168	+ 0,50	+ 2,5	.	.	.	Piazzi	+ 0,32	+ 2,3
169	− 0,06	− 0,1	− 0,38	− 4,9	7	Rümker	− 0,09	− 1,8
170	+ 0,05	+ 1,6	− 0,04	+ 4,3	7	Piazzi	+ 0,37	+ 3,3

*) Er Brit. Ass. Cat. 5813, hvis Egenbevægelse er bemærket.

No.	Lalande.		Bessel.		Størrelse efter Bessel.	Andre.		
	△ Æ.	△ N. P. D.	△ Æ.	△ N. P. D.			△ Æ.	△ N. P. D.
	s	′ ″	s	′ ″			s	0′ ″
171	.	.	.	.	.	Schjellerup	+ 0,09	
172	+ 0,18	— 1,7	.	.	.	Piazzi	+ 0,11	+ 8,7
173	+ 0,36	0	+ 0,07	0	7.8			
174	+ 0,21	+ 4,8	.	.	.	Piazzi	+ 0,37	+ 4,1
175	— 0,25	+18	— 0,03	+18	8			
176	+ 0,10	+ 4	— 0,11	+ 4	7	Schjellerup	— 0,06	+ 4
177	.	.	.	.	.	Schjellerup	+ 0,01	— 1,3
178	.	.	.	.	.	Schjellerup	+ 0,08	+ 1
179	+ 0,03	— 7,6	— 0,49	— 5,3	5.6	Piazzi	+ 0,06	+ 1,7
180	.	.	.	.	.	Schjellerup	— 0,06	— 1,6
181	— 0,34	— 1,6	.	.	.			
182	— 0,12	+ 5,0	.	.	.			
183	— 0,09	+ 4	.	.	.	Piazzi	+ 0,26	+ 4
184	+ 0,03	+ 2	— 0,08	+ 2	7	Piazzi	+ 0,05	+ 2
185	— 0,18	+ 1	— 0,88	+ 1	6	Piazzi	— 0,17	+ 1
186	+ 0,15	0	— 0,25	0	7	Schjellerup	+ 0,03	0
187	+ 0,08	+ 3	— 0,06	+ 3	7	Schjellerup	— 0,07	+ 3
188	— 0,24	+ 2	— 0,84	+ 2	8	Schjellerup	— 0,41	+ 2
189	— 0,32	+ 3	.	.	.	Schjellerup	— 0,14	+ 3
190	— 0,44	+ 1	.	.	.	Schjellerup	— 0,14	+ 1
191	— 0,07	+ 1	+ 0,16	+ 1	8	Rümker	+ 0,24	+ 1
192	.	.	.	.	.			
193	0,00	+ 4	+ 0,01	+ 4	7.8	Schjellerup	+ 0,16	+ 4
194	.	.	— 0,26	+ 2	7	Schjellerup	+ 0,09	+ 2
195	.	+ 4,2	.	.	.	Argelander	.	+ 12,0
196	— 0,53	— 1,5	.	.	.	Argelander	— 0,33	— 0,9
197	— 0,04	+ 2	— 0,28	+ 2	7	Schjellerup	— 0,08	+ 2
198	— 0,47	+ 0,8	.	.	.	Argelander	— 0,23	+ 2,6
199	+ 0,80	+ 1,3	.	.	.	Piazzi	— 0,17	— 0,9
200	— 0,35	— 0,2	.	.	.	Argelander	— 0,34	— 1,0
201	.	+ 7,1	.	.	.	Argelander	.	+ 2,9
202	.	+ 4,6	.	.	.	Argelander	.	+ 0,4
203	— 0,19	— 4,2	.	.	.	Argelander	— 0,08	— 0,9
204	.	+ 4,9	.	.	.	Piazzi	.	+ 0,5
205	+ 0,40	— 7,7	.	.	.	Argelander	— 0,07	— 1,8

№	Lalande.		Bessel.		Størrelse efter Bessel.	Andre.		
	△ Æ.	△ N. P. D.	△ Æ.	△ N. P. D.			△ Æ.	△ N. P. D.
	s	′ ″	s	′ ″			s	′ ″
206	.	.	.	+ 7,7	5.6	Piazzi	.	+ 6,2
207	+ 0,12	− 2,7	.	.	.			
208	.	.	− 0,30	− 1,2	5	Piazzi	+ 0,01	− 1,0
209	− 0,07	+ 6	+ 0,05	+ 6	7	Schjellerup	− 0,04	+ 6
210	+ 0,16	+ 6	.	.	.	Schjellerup	+ 0,31	+ 6
211	.	.	.	.	.	Schjellerup	+ 0,01	+ 3
212	.	.	.	.	.	Schjellerup	+ 0,02	+ 5
213	.	.	+ 60,29	+ 2	9			
214	.	.	+ 0,02	+ 1	9	Schjellerup	− 0,23	+ 1
215	− 0,69	+ 4	+ 10,01	+ 4	8.9	Schjellerup	+ 0,15	+ 4
216	− 0,51	0	+ 0,02	0	7	Piazzi	+ 0,17	0
217	+ 0,17	+ 3	+ 0,03	+ 3	8	Schjellerup	+ 0,30	+ 4
218	− 0,14	0	− 0,27	0	8			
219	.	.	− 0,80	+ 3	8			
220	.	.	.	.	.	Argelander	− 0,04	+ 1
221	.	.	.	.	.	Argelander	− 0,18	+ 7
222	.	.	.	.	.	Argelander	+ 0,44	+ 5
223	.	.	+ 0,18	+ 3	7			
224	− 0,64	+ 2	.	.	.			
225	− 0,28	0	+ 0,06	0	7	Schjellerup	+ 0,22	0
226	+ 0,17	0	+ 0,51	− 1	7	Rümker	+ 0,43	− 1
227	− 0,22	+ 2	.	.	.	Schjellerup	− 0,08	+ 1
228	+ 0,13	+ 6	− 0,39	+ 6	7	Rümker	− 0,14	+ 6
229	+ 0,36	+ 5	.	.	.			
230	+ 0,15	0	− 0,08	0	7.8			
231	+ 0,23	0	− 0,22	0	8	Piazzi	+ 0,33	0

I den foregaaende Tavle ere de af Bessel anførte Størrelser af Stjernerne i Fortegnelsen optegnede sammen med Afvigelserne, fordi det strax ved den første Sammenligning viste sig, at der er en paafaldende Forskjel mellem den af Maskelyne angivne Størrelse og den, der findes i andre Fortegnelser. Maskelyne sætter nemlig allevegne de smaa Stjerner i lavere Rang end andre Observatorer, og derved forklares det, at han undertiden giver Iagttagelser af Stjerner af 12te Størrelse, som han efter den nu brugelige Maade at angive Størrelserne paa neppe vilde have kunnet see, endsige observere. Det foreliggende

Materiale er selvfølgelig ikke tilstrækkeligt til at bestemme nogen almindelig Correction paa Maskelynes Størrelsesbetegnelse, men Forf. troer dog at burde hidsætte den af nærværende Fortegnelse fremgaaede Sammenligning mellem Maskelynes og Bessels Angivelse, saaledes som den sidste findes i Weisses Kataloger. Heraf faaer man nemlig som Middelværdier følgende Resultater.

			Antal af Sammenligninger.
7^m Maskelyne	$= 6{,}7^m$	Bessel	17
8 —	= 7,3	—	33
9 —	= 7,4	—	25
10 —	= 7,9	—	34

Oversigt over de Forandringer, der ere blevne foretagne ved Originalobservationerne.

1. Passageobservationer.

	Observeret Passage.	Correctioner, anbragte paa					Aflæst N. P. D.
		1ste Tr.	2den Tr.	3die Tr.	4de Tr.	5te Tr.	
1765 Aug. 27	$19^h30^m59^s$	.	.	.	$+10^s$	.	.
— Sep. 4	18 27 5	Kasseret					
1766 Feb. 7	9 4 21	.	.	.	Bortkst.	.	.
— — 10	9 4 28	.	.	.	.	.	−20′
— — 18	8 58 46	.	.	$+5^m$	.	.	.
— — 18	8 58 47	.	.	$+6^m$	.	.	.
— — 18	9 6 23	.	.	-10^s	.	.	.
1767 Feb. 19	4 25 1	.	.	.	Bortkst.	.	.
— — 19	6 31 42	.	$+10^s$	.	.	.	.
— — 19	6 42 29	.	.	.	.	Bortkst.	.
— — 23	6 28 34	.	.	.	.	.	− 6′
— Mar. 1	7 18 46	.	.	.	.	Bortkst.	.
— — 1	7 31 36	-10^s	.	.	.	.	.
— — 1	7 37 17	.	.	Bortkst.	.	.	.
— Aug. 31	21 54 58	.	.	.	.	.	− 1°
— Sep. 19	23 0 36	.	.	.	.	.	+ 2°
— Oct. 26	22 10 17	-10^s	.	.	.	.	.

	Observeret Passage.	Correctioner, anhragte paa					Aflæst N. P. D.
		1ste Tr.	2den Tr.	3die Tr.	4de Tr.	5te Tr.	
1767 Nov. 3	$2^h\ 2^m 34^s$	.	.	.	.	$+10^s$	.
— — 3	2 4 15	.	$+10^s$	.	.	.	.
— — 14	1 59 12	.	.	.	.	Bortkst.	.
— Dec. 2	22 53 52	.	.	.	.	Bortkst.	.
1768 Jan. 26	5 12 13	.	.	.	.	Bortkst.	.
— Feb. 28	10 3 16	.	$+10^s$	.	.	.	.
— Mar. 19	7 34 32	-10^s	.	.	.	.	.
— — 25	7 36 23	Kasseret					
— — 26	7 34 3	Kasseret					
— Apr. 4	9 52 16	.	.	-35^s	.	.	.
— Jun. 12	15 18 50	.	.	.	.	Bortkst.	.
1769 Nov. 29	2 27 30	.	$+10^s$	.	.	.	.
— Dec. 22	4 43 51	.	.	.	.	.	$+7'$
1770 Mai 29	15 58 0	.	.	.	Bortkst.	.	.
— Jun. 9	18 25 40	.	.	.	.	Bortkst.	.
1779 Mar. 26	13 19 13	Bortkst.	.	.	.	.	.
— Apr. 23	14 18 21	.	.	.	Bortkst.	.	.
— Mai 9	12 44 17	.	.	.	.	Bortkst.	.
1787 Jan. 2	Kasseret; mangler Stjerner til Bestemmelse af Uhrstanden.						

2. Zenithdistanceobservationer.

1765 Aug. 28. Qvadrant Aflæsning 43 37 57,1. Bortkastet. Findes ikke i Passageobservationerne.
1779 Apr. 13. Exterior division: For 31 15 35,6 læs 31 15 55,6.
1787 Jun. 2. Qvadr. Aflæsn. 22 19 32,4. Bortkastet.

Tillæg.

For det Tilfælde, at det ved Benyttelsen af nogen af de i det Foregaaende anførte Stjernepositioner maatte vise sig ønskeligt at tye til Originalobservationerne, skal her endnu af Hensyn til, at Opsøgelsen af de til Grund for hver Bestemmelse liggende Iagttagelser kun vanskelig vil kunne iværksættes, fordi Observationsrækken ikke er foretaget efter nogen bestemt Regel, gives en Oversigt over de Dage, paa hvilke hver enkelt af de i Fortegnelsen opførte Stjerner ere blevne iagttagne. Desuden tilføies for at anskueliggjøre Afvigelserne mellem Iagttagelserne af samme Stjerne Secunderne af Middelpladsen for Begyndelsen af det Aar, i hvilket Observationen er anstillet. Numrene svare til Løbenumrene i Fortegnelsen.

Oversigt over Middelpladserne for de enkelte Observationsaars Begyndelse.

I. Rectascensioner.

	s		s		s
№ 1.		*№ 7.*		*№ 14.*	
1778 Oct. 26.	25,57	1767 Oct. 9.	48,75	1766 Feb. 5.	12,35
№ 2.		— Nov. 3.	48,98	*№ 16.*	
1767 Aug. 11.	1,82	— — 5.	48,63	1769 Dec. 8.	2,35
1778 Oct. 26.	35,49	*№ 8.*		— — 9.	2,47
№ 3.		1767 Nov. 14.	7,40	— — 13.	2,45
1767 Oct. 23.	18,14	— Dec. 7.	7,49	*№ 17.*	
— — 27.	17,97	*№ 9.*		1769 Dec. 8.	6,47
1778 Oct. 25.	52,16	1767 Nov. 3.	29,89	— — 9.	6,66
— — 26.	52,01	*№ 10.*		— — 14.	6,39
№ 4.		1767 Oct. 23.	8,04	*№ 18.*	
1767 Nov. 1.	14,87	— Nov. 3.	7,85	1768 Jan. 26.	24,23
— — 5.	14,69	— — 5.	7,96	— Feb. 5.	24,16
1778 Oct. 25.	48,62	*№ 11.*		— — 13.	24,09
— — 26.	48,77	1767 Oct. 10.	3,16	*№ 19.*	
№ 5.		*№ 12.*		1768 Feb. 5.	12,24
1767 Nov. 3.	54,37	1769 Nov. 29.	20,80	— — 13.	12,15
— — 28.	54,40	— Dec. 2.	21,11	*№ 20.*	
— Dec. 8.	54,18	— — 7.	21,13	1767 Feb. 19.	14,82
№ 6.		— — 8.	21,22	*№ 21.*	
1767 Oct. 23.	36,09	*№ 13.*		1767 Feb. 23.	14,40
— Nov. 3.	36,13	1767 Nov. 5.	11,86	*№ 22.*	
— — 5.	36,19			1768 Jan. 26.	18,44

		s
	№ 23.	
1768	Jan. 2	31,70
—	— 26	31,69
—	Feb. 13	31,74
	№ 24.	
1766	Jan. 30	16,12
1767	Feb. 2	19,56
	№ 26.	
1767	Feb. 19	50,71
—	Nov. 7	50,77
—	Dec. 19	50,54
1768	Jan. 26	53,94
—	Feb. 5	54,00
—	— 13	53,85
	№ 27.	
1769	Dec. 17	43,16
—	— 22	43,39
—	— 25	43,38
	№ 28.	
1767	Dec. 19	52,37
—	— 20	52,34
—	— 28	52,23
	№ 29.	
1767	Dec. 28	58,22
1768	Jan. 2	1,74
	№ 30.	
1769	Dec. 17	19,21
—	— 21	19,26
—	— 22	19,40
	№ 31.	
1768	Feb. 13	32,97
—	— 27	33,16
	№ 32.	
1768	Jan. 26	55,97
	№ 33.	
1767	Feb. 23	17,17
1768	Jan. 26	20,42
—	Feb. 5	20,23
—	— 13	20,44
—	— 27	20,42

		s
	№ 34.	
1767	Nov. 7	11,33
	№ 35.	
1767	Feb. 23	0,41
—	Nov. 7	0,31
	№ 36.	
1768	Jan. 26	14,09
	№ 37.	
1767	Feb. 19	21,82
—	Oct. 11	21,67
	№ 38.	
1766	Jan. 30	46,55
1767	Feb. 19	49,90
—	— 23	49,87
1768	Jan. 26	53,06
	№ 39.	
1766	Jan. 30	9,13
1767	Feb. 19	12,14
—	— 23	12,52
1768	Jan. 26	15,03
	№ 40.	
1766	Jan. 30	49,45
1767	Feb. 23	52,60
1768	Jan. 26	55,56
—	Feb. 27	55,89
	№ 41.	
1767	Feb. 19	53,95
—	— 28	53,90
—	Mar. 8	53,79
—	— 9	53,90
	№ 42.	
1766	Feb. 4	37,38
1767	Feb. 12	40,77
—	— 19	40,77
—	— 23	40,74
—	— 28	41,09
—	Mar. 9	41,03
	№ 43.	
1767	Feb. 28	48,66
—	Mar. 8	48,51

		s
1767	Mar. 9	48,71
1768	Jan. 26	52,01
	№ 44.	
1768	Feb. 24	1,19
—	— 28	0,74
	№ 45.	
1767	Feb. 19	32,61
—	— 28	32,62
—	Mar. 8	32,59
—	— 9	32,67
—	Nov. 7	32,81
1768	Feb. 5	35,96
	№ 46.	
1787	Jan. 7	29,31
—	— 11	29,45
	№ 47.	
1767	Feb. 19	12,71
—	— 23	12,73
—	— 28	12,69
—	Mar. 8	12,60
—	— 9	12,74
	№ 48.	
1767	Mar. 9	18,87
	№ 49.	
1767	Feb. 19	31,48
—	— 23	31,39
—	— 28	31,71
—	Mar. 8	31,47
—	— 9	31,39
	№ 50.	
1770	Jan. 17	11,07
—	— 23	11,35
—	Feb. 6	11,12
	№ 51.	
1767	Feb. 23	16,67
—	— 28	16,47
—	Mar. 1	16,37
—	— 8	16,32
—	— 10	16,33

		s
	№ 52.	
1767	Feb. 23.	55,29
—	Mar. 10.	55,26
—	— 12.	55,11
—	— 20.	55,25
	№ 53.	
1767	Feb. 12.	59,40
—	— 19.	59,33
—	— 28.	59,27
—	Mar. 1.	59,24
—	— 8.	59,18
	№ 54.	
1767	Feb. 19.	18,16
—	— 23.	17,72
—	Mar. 8.	17,84
—	— 9.	18,11
—	— 10.	17,96
	№ 55.	
1767	Feb. 12.	45,00
—	— 18.	44,71
—	— 23.	44,98
—	Mar. 1.	44,77
—	— 8.	44,88
—	— 20.	45,06
	№ 56.	
1767	Feb. 19.	39,65
—	Mar. 9.	39,64
—	— 10.	39,61
	№ 57.	
1767	Feb. 23.	9,98
—	— 28.	9,80
—	Mar. 1.	9,68
—	— 8.	9,85
—	— 9.	9,93
	№ 58.	
1768	Feb. 28.	40,51
	№ 59.	
1767	Feb. 19.	39,44
—	— 22.	39,29
—	— 23.	39,50
1767	Feb. 28.	39,34
—	Mar. 1.	39,39
	№ 60.	
1767	Feb. 19.	56,70
—	— 22.	56,55
—	— 23.	56,54
—	— 28.	56,57
—	Mar. 1.	56,68
	№ 61.	
1767	Mar. 28.	57,61
1768	Feb. 5.	1,55
—	Mar. 15.	1,72
—	— 19.	1,64
—	— 25.	1,44
—	— 26.	1,63
—	— 28.	1,65
	№ 62.	
1767	Mar. 27.	43,81
—	— 28.	43,97
	№ 63.	
1766	Feb. 4.	56,59
1767	Feb. 17.	59,70
—	— 18.	59,77
—	— 19.	59,74
—	— 22.	59,74
—	— 23.	59,86
—	— 28.	59,84
—	Mar. 1.	59,77
	№ 64.	
1767	Nov. 10.	27,05
1768	Feb. 5.	30,69
—	Mar. 21.	30,73
—	— 22.	30,65
—	— 25.	30,58
	№ 65.	
1767	Feb. 12.	56,38
1768	Feb. 5.	0,13
—	— 24.	0,02
—	— 28.	0,24
1768	Mar. 19.	0,32
—	— 21.	0,23
	№ 66.	
1767	Feb. 17.	38,64
—	— 18.	38,62
—	— 19.	38,61
—	— 22.	38,55
—	— 23.	38,75
—	— 28.	38,63
—	Mar. 1.	38,69
	№ 67.	
1767	Mar. 12.	39,70
—	— 25.	39,47
—	— 27.	39,57
—	— 28.	39,67
	№ 68.	
1768	Feb. 28.	50,23
—	Mar. 19.	50,04
—	— 26.	49,64
	№ 69.	
1767	Feb. 23.	40,79
—	— 28.	40,64
—	Mar. 1.	40,74
—	— 9.	40,87
	№ 70.	
1768	Feb. 24.	56,56
—	Mar. 23.	56,54
	№ 71.	
1767	Feb. 22.	32,33
—	— 23.	32,29
—	— 28.	32,13
—	Mar. 1.	32,30
—	— 9.	32,45
	№ 72.	
1768	Mar. 28.	58,64
	№ 73.	
1770	Jan. 17.	52,69
—	— 23.	52,56
—	Feb. 6.	52,70

	№ 74.	
1766	Jan. 28.	27,21
—	Feb. 2.	27,13
—	— 4.	27,16
—	— 5.	27,17
—	— 8.	27,31
—	— 10.	27,08
	№ 75.	
1766	Jan. 28.	55,01
—	Feb. 2.	55,03
—	— 4.	54,90
—	— 5.	55,01
—	— 7.	54,91
—	— 8.	54,95
—	— 10.	54,97
	№ 76.	
1766	Jan. 28.	51,92
—	Feb. 2.	51,95
—	— 4.	51,88
—	— 5.	51,89
—	— 7.	51,79
—	— 8.	51,82
—	— 10.	51,83
—	— 18.	51,89
—	Mar. 3.	51,94
—	— 4.	51,89
—	— 6.	51,90
—	— 8.	51,85
	№ 77.	
1766	Jan. 28.	51,84
—	Feb. 2.	51,86
—	— 4.	51,90
—	— 5.	51,77
—	— 7.	51,55
—	— 8.	51,80
—	— 10.	51,75
—	— 18.	51,84
—	Mar. 3.	51,76
—	— 4.	51,80
1766	Mar. 6.	51,87
—	— 8.	51,87
	№ 78.	
1766	Feb. 2.	38,42
—	— 4.	38,06
—	— 5.	38,10
—	— 7.	38,44
—	— 8.	38,34
—	— 10.	38,33
—	Mar. 3.	38,35
—	— 5.	38,29
—	— 8.	38,43
	№ 79.	
1766	Feb. 2.	39,74
—	— 4.	39,29
—	— 5.	39,64
—	— 7.	39,65
—	— 8.	39,70
—	— 10.	39,45
—	Mar. 3.	39,73
—	— 5.	39,76
—	— 8.	39,83
	№ 80.	
1766	Jan. 28.	15,55
—	Feb. 4.	15,66
—	— 5.	15,48
—	— 7.	15,29
—	— 8.	15,59
—	— 18.	15,54
—	Mar. 3.	15,51
—	— 4.	15,49
—	— 6.	15,52
—	— 8.	15,51
	№ 81.	
1766	Jan. 28.	19,57
—	Feb. 18.	19,57
—	Mar. 3.	19,59
—	— 6.	19,60
—	— 8.	19,47
	№ 82.	
1767	Feb. 24.	33,87
—	— 28.	33,86
—	Mar. 1.	33,89
—	— 2.	33,85
	№ 83.	
1768	Mar. 21.	26,74
—	— 22.	26,46
	№ 84.	
1767	Apr. 5.	23,95
	№ 85.	
1767	Apr. 5.	15,38
1768	Mar. 22.	18,76
	№ 86.	
1768	Mar. 21.	41,91
—	— 28.	41,73
—	Apr. 1.	41,97
—	— 3.	41,59
—	— 4.	41,51
	№ 87.	
1768	Mar. 7.	7,83
—	— 19.	8,02
—	— 21.	7,81
—	— 22.	7,85
—	— 25.	7,51
—	Apr. 4.	7,35
—	— 8.	8,23
	№ 88.	
1767	Mar. 25.	6,06
—	— 26.	6,03
—	Apr. 5.	6,10
1768	Mar. 7.	9,45
—	— 19.	9,64
	№ 89.	
1767	Mar. 26.	42,71
—	Apr. 5.	42,85
1768	Feb. 27.	46,14
—	— 28.	46,26
—	Mar. 7.	46,14

	№ 90.								
1768	Apr.	18		s 12,14	1779	Mai	9	s 52,99	1768	Mai	11	s 32,98
—	—	19		12,15	—	—	15	52,86	—	—	14	32,62
—	—	25		12,17		*№ 101.*			—	—	15	33,05
—	—	27		12,25	1779	Apr.	22	25,96	—	—	17	32,91
—	Mai	9		12,01	—	—	23	25,81		*№ 112.*		
	№ 91.				—	Mai	9	25,80	1768	Mai	22	10,77
1768	Apr.	25		50,41		*№ 103.*			—	—	23	10,48
	№ 92.				1779	Apr.	17	32,50		*№ 113.*		
1768	Apr.	4		41,50	—	—	19	32,56	1768	Mai	11	24,24
—	—	8		41,45	—	—	21	32,42		*№ 114.*		
—	—	10		41,43		*№ 104.*			1768	Mai	17	54,35
—	—	13		41,47	1779	Apr.	23	30,38	—	—	23	54,04
—	—	14		41,37	—	—	26	30,50		*№ 115.*		
	№ 93.				—	—	28	30,12	1779	Mar.	26	20,22
1787	Mar.	4		55,32		*№ 105.*			—	—	31	19,90
—	Apr.	19		55,41	1779	Mai	20	20,74	—	Apr.	13	20,10
—	Mai	13		55,34	—	—	21	20,96		*№ 116.*		
	№ 94. 95.				—	—	22	20,96	1768	Apr.	24	3,81
1787	Mar.	4		56,46		*№ 106.*			—	—	25	3,95
—	Apr.	12		56,66	1768	Apr.	27	48,90	—	Mai	11	3,94
—	Mai	15		56,40	—	Mai	9	48,90	—	—	14	4,07
	№ 96.				—	—	11	48,96	—	—	15	3,87
1779	Mai	15		15,44	—	—	14	48,59		*№ 117.*		
1780	Feb.	19		18,44	—	—	15	48,76	1787	Mai	1	48,62
—	—	21		18,32		*№ 107.*			—	—	6	48,81
—	—	23		18,52	1768	Apr.	24	12,05	—	—	12	48,74
	№ 97.				—	—	27	12,08		*№ 118.*		
1780	Feb.	19		14,96	—	Mai	9	12,21	1787	Mai	1	50,17
—	—	21		14,82	—	—	11	12,24		*№ 119.*		
—	—	23		14,81	—	—	14	12,25	1787	Mai	1	30,49
	№ 98.					*№ 108.*				*№ 120.*		
1779	Apr.	24		56,03	1779	Apr.	17	50,99	1779	Mar.	26	54,29
—	—	26		56,36	—	—	21	50,87	—	Apr.	23	54,12
—	Mai	9		56,28	—	—	22	50,99		*№ 121.*		
	№ 99.					*№ 109.*			1787	Mai	1	54,19
1779	Mai	9		1,49	1768	Mai	11	37,83	—	—	12	54,48
	№ 100.					*№ 110.*			—	—	15	54,41
1779	Mai	7		53,10	1768	Mai	17	38,61		*№ 122.*		
						№ 111.			1779	Apr.	23	21,26
					1768	Mai	9	33,68				

№ 123.	
1779 Mar. 26	52,70
— — 31	52,73
— Apr. 1	52,53
№ 124.	
1787 Mar. 6	3,24
— — 7	3,26
— Mai 1	2,95
№ 125.	
1787 Mar. 6	58,60
— — 7	58,80
— Mai 1	58,54
№ 126.	
1779 Mar. 26	38,63
— Apr. 1	38,36
— — 22	38,49
№ 127.	
1779 Mar. 25	36,33
— Apr. 23	36,34
— Mai 9	36,43
1780 Mai 24	39,18
№ 128.	
1787 Mar. 6	16,37
— — 7	16,39
— Mai 28	16,49
№ 129.	
1768 Jun. 12	56,81
— — 15	56,59
— — 20	57,01
№ 130.	
1768 Jun. 12	17,04
№ 131.	
1779 Mar. 25	51,02
— — 26	51,39
— Apr. 1	50,99
№ 132.	
1787 Mai 28	8,66
— — 30	8,40
— Jun. 2	8,43

№ 133.	
1768 Jun. 5	32,04
— — 15	31,86
— — 20	31,77
№ 134.	
1768 Jun. 15	56,26
№ 135.	
1768 Jun. 3	50,16
— — 4	50,06
— — 5	50,12
— — 20	49,95
№ 136.	
1779 Mar. 26	17,14
— Apr. 3	16,90
— — 19	16,87
№ 137.	
1768 Jun. 4	48,38
— — 5	48,20
— — 15	48,13
— — 20	48,40
№ 138.	
1787 Mai 28	56,88
— Jun. 6	56,81
— — 15	56,80
№ 139.	
1770 Mai 23	0,29
№ 140.	
1770 Mai 29	52,40
№ 141.	
1770 Jun. 7	47,27
— — 9	47,27
— — 10	47,43
№ 142.	
1787 Mar. 8	10,59
— — 10	10,62
— Jun. 2	0,48
№ 143.	
1767 Jul. 10	6,89
№ 144.	
1770 Jun. 7	21,06

1770 Jun. 10	21,21
— — 12	21,35
№ 145.	
1779 Apr. 27	18,81
— — 28	18,78
— Mai 1	18,86
№ 146.	
1770 Jun. 9	16,71
— — 10	16,69
— — 12	16,51
№ 147.	
1787 Mar. 10	28,74
— Jun. 9	28,80
— — 15	28,58
№ 148.	
1787 Jun. 9	14,52
— — 15	14,14
№ 149.	
1767 Jul. 10	55,43
№ 150.	
1787 Jun. 9	44,21
— — 15	44,13
— — 20	43,92
№ 151.	
1767 Jul. 10	52,84
№ 152.	
1767 Jul. 13	38,89
— — 27	38,82
— Aug. 1	38,78
— — 2	38,68
— — 3	38,79
№ 153.	
1767 Jul. 11	18,81
— — 14	18,90
— — 19	18,57
— — 25	18,76
— — 26	18,76
№ 154	
1767 Jul. 18	50,65
— — 19	50,63

	s
1767 Jul. 25.	50,75
— — 26.	50,58
— — 27.	50,50
№ 155.	
1767 Jul. 13.	39,67
— Aug. 1.	39,63
— — 2.	39,73
— — 3.	39,73
— — 8.	39,67
№ 156.	
1767 Jul. 18.	16,00
— — 19.	15,93
— — 25.	15,87
— — 26.	15,89
— — 27.	15,94
№ 157.	
1767 Jul. 19.	57,78
— — 25.	57,99
— — 26.	57,87
— — 27.	57,91
№ 158.	
1787 Jun. 9.	16,75
— — 15.	16,29
— — 20.	16,44
№ 159.	
1767 Jul. 19.	46,40
— — 25.	46,40
— — 26.	46,43
— Aug. 1.	46,13
— — 2.	46,41
№ 160.	
1767 Jul. 19.	38,94
— — 25.	38,99
— — 26.	38,93
— Aug. 3.	38,91
№ 161.	
1767 Jul. 27.	16,82
— Aug. 1.	16,90
— — 2.	16,69

	s
1767 Aug. 8.	16,94
— — 11.	16,87
№ 162.	
1767 Jul. 27.	48,10
— Aug. 1.	48,06
— — 2.	48,04
— — 8.	48,25
— — 11.	48,08
— — 12.	48,25
№ 163.	
1770 Jun. 9.	32,49
— Jul. 7.	32,29
— — 9.	32,27
№ 164.	
1770 Jul. 3.	23,44
№ 165.	
1765 Aug. 23.	59,50
— — 27.	59,63
— — 28.	59,61
— — 29.	59,57
— — 30.	59,52
— Sep. 1.	59,62
— — 5.	59,63
— — 6.	59,67
— — 7.	59,66
№ 166.	
1770 Jun. 9.	46,87
— Jul. 3.	46,89
— — 7.	46,95
№ 167.	
1765 Aug. 24.	29,72
— — 27.	29,77
— — 28.	29,81
— — 30.	29,81
— Sep. 1.	29,75
— — 5.	29,89
— — 6.	29,84
— — 7.	30,03
— — 13.	29,56

	s
№ 168.	
1765 Aug. 23.	14,19
— — 27.	14,36
— — 28.	14,33
— — 29.	14,21
— — 30.	14,55
— Sep. 1.	14,21
— — 5.	14,36
— — 7.	14,43
— — 13.	14,30
№ 169.	
1765 Sep. 6.	26,79
№ 170.	
1765 Aug. 23.	8,41
— — 24.	8,39
— — 28.	8,43
— — 29.	8,12
— — 30.	8,70
— Sep. 1.	8,36
— — 5.	8,59
— — 7.	8,48
— — 13.	8,53
— — 23.	8,66
— — 25.	8,46
— — 29.	8,51
№ 171.	
1767 Aug. 11.	38,73
№ 172.	
1765 Aug. 9.	24,32
— — 10.	24,35
— — 17.	24,44
— — 20.	24,40
— — 23.	24,33
— — 24.	24,35
— — 25.	24,51
— — 27.	24,49
— — 28.	24,26
— — 30.	24,28
— Sep. 1.	24,09
— — 4.	24,19

	s
1765 Sep. 5	24,27
1778 Oct. 26	2,16
1787 Aug. 8	28,37
— — 20	28,20
— — 30	28,27
— — 31	28,19
— Sep. 7	28,20
— — 10	28,16
— Oct. 16	28,17
— — 21	28,57
№ 173.	
1765 Aug. 27	46,62
№ 174.	
1765 Aug. 9	21,08
— — 10	21,05
— — 17	21,14
— — 20	21,10
— — 23	21,08
— — 24	21,02
— — 25	21,21
— — 28	20,99
— — 30	21,18
— Sep. 1	20,82
— — 4	21,03
— — 5	21,16
1775 Aug. 7	50,08
1778 Oct. 26	58,64
1787 Aug. 11	24,76
— — 12	24,98
— — 13	25,07
— — 19	24,98
— Sep. 11	24,84
— — 19	24,82
— Oct. 14	24,88
— Nov. 7	24,92
№ 175.	
1765 Aug. 1	32,99
№ 176.	
1765 Aug. 1	20,70

№ 177.	s
1765 Aug. 27	10,45
— — 28	10,68
— Sep. 5	10,81
— — 7	10,86
— — 9	10,53
— — 22	10,64
— — 25	10,73
— — 30	11,00
— Oct. 3	10,85
1775 Aug. 7	39,90
1778 Oct. 26	48,28
— — 29	48,25
1787 Aug. 11	14,55
— — 12	14,57
— — 13	14,30
— — 19	14,57
— — 21	14,44
— — 31	14,58
— Sep. 7	14,51
— Oct. 14	14,54
— — 16	14,43
— — 21	14,54
№ 178.	
1787 Sep. 10	44,72
№ 179.	
1765 Aug. 10	51,33
— — 17	51,56
— — 18	51,50
— — 20	51,42
— — 23	51,55
— — 24	51,50
— — 25	51,36
— — 30	51,31
— Sep. 4	51,52
1787 Aug. 8	55,08
— Sep. 11	55,49
— — 19	55,33
— — 26	55,50
— Oct. 4	55,48

	s
1768 Nov. 3	55,56
— — 5	55,28
— — 6	55,31
— — 7	55,41
№ 180.	
1765 Aug. 27	10,59
— — 28	10,38
— Sep. 1	10,60
— — 5	10,34
— — 6	10,64
— — 7	10,67
— — 9	10,44
— — 25	10,40
— — 30	10,40
— Oct. 3	10,50
1775 Aug. 7	39,75
1787 Aug. 8	14,61
— — 11	14,54
— — 12	14,56
— — 31	14,68
— Oct. 14	14,60
— — 16	14,54
— — 21	14,85
№ 181.	
1765 Aug. 10	32,27
— — 17	32,19
— — 20	32,34
— — 23	32,21
— — 24	32,24
— — 25	32,18
— — 28	31,97
— — 30	32,01
— Sep. 22	32,01
1787 Sep. 7	36,26
— — 10	36,16
— — 11	36,25
— — 26	36,35
— Oct. 4	36,17
— Nov. 3	36,01
— — 5	36,25

	s
№ 182.	
1765 Aug. 10	36,69
— — 17	36,48
— — 18	36,81
— — 20	36,82
— — 23	36,77
— — 24	36,75
— — 27	36,81
— — 28	36,70
— — 30	36,69
— Sep. 1	36,79
— — 5	36,67
1775 Aug. 7	5,90
1778 Oct. 26	14,49
— — 29	14,38
1787 Aug. 8	40,83
— — 11	40,70
— — 12	40,76
— — 19	40,83
— — 31	40,66
— Sep. 7	40,53
— — 10	40,83
— — 11	40,74
— — 19	40,45
— Oct. 4	40,76
— Nov. 5	40,67
— — 6	40,58
№ 183.	
1767 Aug. 27	28,06
1778 Oct. 26	4,90
— — 29	4,93
№ 184.	
1767 Aug. 23	2,18
— — 28	2,11
— Sep. 1	2,28
— — 2	2,15
1787 Aug. 8	9,01
№ 185.	
1767 Aug. 23	26,03
— — 28	25,85
1767 Sep. 1	26,07
— — 2	25,95
1778 Oct. 29	2,93
№ 186.	
1767 Jul. 26	11,49
№ 187.	
1767 Aug. 23	27,70
— — 26	27,80
— Sep. 2	27,72
1778 Oct. 26	4,45
№ 188.	
1767 Jul. 26	41,76
№ 189.	
1767 Aug. 23	43,33
— — 28	43,29
— Sep. 1	43,08
1778 Oct. 26	20,14
— — 29	20,04
№ 190.	
1767 Jul. 26	50,33
№ 191.	
1767 Aug. 28	25,16
№ 192.	
1787 Aug. 8	42,55
№ 193.	
1767 Sep. 1	36,12
— — 2	36,00
— — 24	36,24
1778 Oct. 26	12,80
№ 194.	
1767 Aug. 28	9,46
№ 196.	
1770 Aug. 10	29,73
— — 11	29,84
— — 12	29,61
№ 197.	
1767 Aug. 28	24,14
№ 198.	
1765 Sep. 3	44,54
№ 199.	
1770 Aug. 11	35,47
— — 12	35,40
— — 16	35,68
№ 200.	
1765 Aug. 23	27,57
— Sep. 1	27,61
№ 203.	
1765 Sep. 1	17,36
— — 3	17,58
№ 205.	
1776 Aug. 13	0,29
— — 21	0,04
— — 27	0,18
№ 207.	
1776 Jul. 31	60,00
— Aug. 17	59,99
— — 20	59,70
№ 208.	
1765 Sep. 3	56,43
№ 209.	
1767 Aug. 23	9,22
— Sep. 19	9,33
1778 Oct. 26	43,07
№ 210.	
1767 Aug. 23	47,93
— Sep. 19	47,95
— — 24	48,11
№ 211.	
1767 Aug. 26	27,19
— — 31	27,11
— Sep. 2	27,10
— Oct. 5	26,95
— — 7	27,09
— — 27	27,20
№ 212.	
1767 Nov. 3	36,74
— — 7	36,70
— — 15	36,74

№ 213.	s
1767 Aug. 27	52,61
№ 214.	
1767 Sep. 2	23,07
— — 13	23,08
— — 19	23,24
№ 215.	
1778 Oct. 26	58,84
— — 30	58,71
№ 216.	
1778 Oct. 26	7,01
— — 30	7,07
№ 217.	
1767 Aug. 23	7,16
— — 28	7,31
— Sep. 13	7,08
— Oct. 26	7,20
№ 218.	
1767 Sep. 14	28,80
— Oct. 7	28,87
— — 10	28,73
— — 11	28,73
№ 219.	
1767 Aug. 23	30,49
— Oct. 27	30,64
— — 31	30,91
1778 Oct. 26	4,63
— — 30	4,72

№ 220.	s
1767 Oct. 4	27,11
— — 7	27,05
— — 9	27,02
1787 Nov. 12	33,84
— — 20	33,79
№ 221.	
1767 Oct. 10	47,84
— — 11	48,16
— — 12	47,99
№ 222.	
1767 Oct. 4	33,26
— — 7	33,21
— — 9	33,14
1787 Nov. 20	39,43
№ 223.	
1767 Sep. 14	48,07
— — 24	48,24
— Oct. 11	48,04
1778 Oct. 26	20,55
№ 224.	
1767 Oct. 31	49,22
— Nov. 1	49,23
— — 14	49,33
— Dec. 2	49,30
№ 225.	
1767 Sep. 19	57,74
— — 24	57,68
— — 29	57,79
1778 Oct. 26	30,52

№ 226.	s
1767 Sep. 2	21,57
— — 14	21,51
— — 19	21,76
— — 24	21,77
1778 Oct. 26	54,60
№ 227.	
1767 Sep. 2	10,46
— — 14	10,30
— — 19	10,39
1778 Oct. 26	43,47
№ 228.	
1778 Oct. 25	16,26
— — 26	16,19
№ 229.	
1767 Nov. 1	4,77
— — 7	4,91
— — 12	4,71
— Dec. 2	4,64
1778 Oct. 25	38,43
— — 26	38,38
№ 230.	
1767 Oct. 13	39,44
— — 18	39,40
— — 23	39,43
— — 27	39,38
— — 31	39,46
№ 231.	
1767 Oct. 23	27,84

II. Nordpolardistancer.

№ 12.	″
1769 Nov. 29	58,10
— Dec. 1	60,43
— — 2	60,90
— — 7	60,06

№ 15.	″
1769 Dec. 9	3,95
— — 13	1,87
— — 14	2,34

№ 16.	″
1769 Dec. 8	39,36
— — 9	39,63
— — 13	38,63

	№ 17.	
1769	Dec. 8.	44″,07
—	— 9.	45,33
—	— 14.	44,95
—	— 16.	45,63
	№ 25.	
1769	Dec. 21.	7,42
	№ 27.	
1769	Dec. 17.	13,66
—	— 21.	12,22
	№ 30.	
1769	Dec. 16.	47,98
—	— 17.	47,04
—	— 20.	47,14
	№ 50.	
1770	Jan. 17.	33,06
—	— 20.	29,94
—	— 23.	30,36
	№ 73.	
1770	Jan. 23.	8,81
—	Feb. 1.	9,07
	№ 93.	
1787	Apr. 4.	57,51
—	— 19.	58,12
—	Mai 15.	57,23
	№ 94.	
1787	Apr. 12.	20,72
—	Mai 15.	23,93
—	— 18.	23,26
—	— 21.	20,79
	№ 95.	
1787	Apr. 29.	29,80
—	Mai 16.	29,44
—	— 20.	30,35
	№ 96.	
1780	Feb. 19.	45,30
—	— 21.	43,15
—	— 23.	45,77
	№ 97.	
1780	Feb. 19.	60″,42
—	— 21.	56,33
—	— 23.	60,30
	№ 98.	
1779	Apr. 24.	0,59
—	— 26.	1,09
—	Mai 9.	1,47
	№ 100.	
1779	Mai 9.	52,94
	№ 101.	
1779	Apr. 22.	44,94
—	Mai 9.	46,89
	№ 102.	
1779	Apr. 23.	4,70
	№ 103.	
1779	Apr. 17.	6,59
—	— 19.	3,89
—	— 21.	6,85
	№ 104.	
1779	Apr. 23.	10,58
—	— 26.	13,46
—	— 28.	9,87
	№ 105.	
1779	Apr. 19.	5,81
	№ 108.	
1779	Apr. 17.	40,06
—	— 19.	38,04
—	— 21.	40,37
—	— 22.	39,63
	№ 115.	
1779	Mar. 26.	49,94
—	— 31.	48,12
—	Apr. 13.	49,31
	№ 117.	
1787	Mai 1.	5,00
—	— 12.	4,95
1787	Mai 14.	4″,62
—	— 16.	5,49
—	— 19.	5,85
	№ 120.	
1779	Mar. 26.	26,47
—	Apr. 23.	26,64
	№ 121.	
1787	Mai 12.	6,55
—	— 13.	7,42
—	— 15.	8,19
—	— 16.	6,21
	№ 122.	
1779	Apr. 23.	31,22
	№ 123.	
1779	Mar. 26.	57,37
—	— 31.	55,03
—	Apr. 1.	57,00
	№ 124.	
1787	Mar. 6.	40,15
—	— 7.	40,38
—	Mai 1.	43,70
—	— 19.	42,78
—	— 28.	42,76
—	— 30.	49,22
—	— 31.	44,98
—	Jun. 2.	42,31
	№ 125.	
1787	Mar. 6.	15,61
—	— 7.	15,23
—	Mai 1.	16,95
—	— 28.	18,05
—	— 30.	18,64
—	Jun. 2.	16,74
—	— 6.	17,18
	№ 126.	
1779	Mar. 26.	24,70
—	Apr. 1.	20,43
—	— 22.	21,41

№ 127.	
1779 Apr. 23	22,57
— Mai 9	21,34
1780 Jun. 24	30,11
№ 128.	
1787 Mar. 6	14,95
— — 7	14,50
— Mai 1	17,09
— — 28	12,71
— — 30	14,63
— Jun. 2	16,20
№ 131.	
1779 Mar. 25	55,47
— — 26	57,93
— Apr. 1	53,79
№ 132.	
1787 Mai 28	10,13
— Jun. 2	9,75
— — 6	12,64
— — 9	11,54
№ 136.	
1779 Mar. 26	19,86
— Apr. 3	18,05
— — 19	18,66
№ 138.	
1787 Jun. 6	53,16
— — 9	53,67
— — 10	49,42
— — 11	51,70
№ 139.	
1770 Mai 23	23,79
№ 140.	
1770 Mai 29	37,84
№ 141.	
1770 Jun. 7	23,12
— — 9	21,21
— — 10	21,82

№ 142.	
1787 Mar. 10	33,82
— Jun. 2	31,99
— — 9	29,63
— — 10	31,78
— — 11	35,69
№ 144.	
1770 Jun. 7	12,60
— — 12	10,00
— — 13	8,80
№ 145.	
1779 Apr. 27	57,39
— — 28	59,21
— Mai 1	57,41
№ 146.	
1770 Jun. 12	40,44
— — 13	42,24
— — 14	41,66
№ 147.	
1787 Jnn. 9	25,05
— — 10	25,28
— — 11	25,00
№ 148.	
1787 Jul. 2	28,88
— — 4	32,04
— — 16	37,05
№ 150.	
1787 Jun. 9	1,54
— — 10	4,47
— — 11	6,69
— — 12	4,21
№ 158.	
1787 Jun. 9	59,84
— — 10	59,41
— — 11	59,28
№ 163.	
1770 Jun. 9	36,08
— Jul. 7	36,42
— — 9	36,88

№ 164.	
1770 Jul. 3	27,53
№ 165.	
1765 Aug. 29	38,55
— — 30	36,16
— Sep. 1	36,10
— — 5	36,10
— — 6	34,16
— — 7	33,79
1768 Sep. 3	27,53
— — 4	26,76
№ 166.	
1770 Jul. 3	1,99
— — 7	1,27
— — 9	1,03
№ 167.	
1765 Aug. 29	9,88
— — 30	6,19
— Sep. 1	4,15
— — 5	6,17
— — 6	6,23
— — 7	5,16
1768 Sep. 3	54,45
— — 4	53,89
№ 168.	
1768 Sep. 2	9,72
— — 3	11,69
— — 4	11,14
— — 6	16,46
№ 169.	
1768 Sep. 3	11,60
— — 4	13,08
— — 6	15,40
№ 170.	
1765 Aug. 30	47,01
— Sep. 1	46,97
— — 6	48,60
— — 7	45,24
— — 23	46,60

1765	Sep.	25	46,12	1787	Sep.	10	17,56	1765	Aug.	24	26,44
1768	Sep.	3	32,07	—	—	11	17,18	—	—	25	22,31
—	—	4	35,77	—	—	26	20,09	—	—	27	20,89
—	—	6	34,41		№ 177.			—	—	30	23,31
	№ 172.			1787	Sep.	10	14,90	—	Sep.	1	23,41
1765	Aug.	23	36,54	—	—	11	16,13	—	—	5	22,23
—	—	24	35,71	—	—	26	18,22	—	—	6	20,54
—	—	25	34,07		№ 179.			—	—	7	18,33
—	—	27	36,25	1768	Sep.	2	22,33	—	—	9	19,46
—	—	30	34,05	—	—	3	22,06	—	—	15	15,59
—	Sep.	1	32,63	—	—	27	23,03	—	—	22	20,54
—	—	4	31,87	—	Oct.	9	24,52	—	—	24	20,18
—	—	7	33,52	1787	Sep.	10	36,56	—	—	30	22,10
—	—	9	32,43	—	—	11	37,30	1768	Sep.	2	52,79
—	—	15	33,16	—	—	26	40,06	—	—	3	52,30
—	—	24	32,78		№ 180.			—	—	27	53,46
—	—	29	33,27	1768	Sep.	3	40,04	—	Oct.	2	54,35
1768	Sep.	2	8,94	—	Oct.	5	41,78	1787	Sep.	10	55,08
—	—	3	8,56	—	—	6	42,25	—	—	11	56,32
—	Oct.	2	8,61	1787	Sep.	10	50,96	—	—	26	60,14
1787	Sep.	10	38,74	—	—	26	52,96		№ 195.		
—	—	11	37,96	—	Oct.	4	50,91	1768	Aug.	24	1,09
—	—	26	40,23		№ 181.			—	Sep.	2	1,63
	№ 174.			1765	Aug.	30	45,06	—	—	3	2,52
1765	Aug.	23	18,20	—	Sep.	1	45,14		№ 196.		
—	—	24	18,87	—	—	5	44,95	1770	Aug.	10	55,61
—	—	25	17,24	—	—	6	43,76		№ 198.		
—	—	28	17,77	—	—	7	42,56	1768	Aug.	24	37,65
—	Sep.	1	15,60	—	—	9	43,68	—	Sep.	16	37,13
—	—	4	12,06	—	—	22	46,75	—	—	19	37,69
—	—	6	12,20	—	—	30	45,30	—	Oct.	2	39,50
—	—	7	11,49	—	Oct.	3	44,35		№ 199.		
—	—	15	12,36	1768	Oct.	16	18,96	1770	Aug.	10	30,33
—	—	24	12,28	—	—	17	20,09		№ 200.		
—	—	29	12,98	1787	Sep.	11	25,38	1765	Sep.	7	14,05
—	—	30	13,69	—	—	26	28,70	1768	Aug.	24	37,30
1768	Aug.	25	48,31	—	Oct.	5	26,08	—	Sep.	16	37,88
—	Sep.	3	42,92		№ 182.			—	—	19	36,67
—	—	4	44,15	1765	Aug.	23	24,26				

№ 201.		1768 Sep. 3	49″,18	№ 206.	
1768 Oct. 2	41″,91	— — 16	50,26	1768 Sep. 16	19″,46
— — 6	42,75	№ 204.		— — 17	19,01
— — 9	37,26	1768 Sep. 3	15,38	— — 19	17,77
№ 202.		— — 16	17,03	№ 207.	
1768 Oct. 9	51,44	— — 17	15,70	1776 Aug. 17	7,76
— — 16	50,13	№ 205.		— — 20	11,55
— — 17	51,42	1776 Aug. 13	44,23	— — 30	10,14
№ 203.		— — 27	42,48	№ 208.	
1765 Sep. 7	23,84	— Sep. 5	42,07	1768 Sep. 2	54,13
1768 Aug. 24	49,07			— — 3	54,28

Nogle Analogier mellem Platin og Tin,

et Bidrag til Belysning af Kiselsyrens Formel.

Af

S. M. Jørgensen,
Cand. mag.

Platinmetallerne have hidtil dannet en temmelig isoleret Gruppe mellem Grundstofferne. Formaalet med nærværende Arbeide skal være at paavise forskjellige Analogier, som stille dem i Række med de øvrige 4-atomede Elementer.

Jeg skal først beskrive nogle dels nye, dels hidtil mindre fuldkommen bekjendte Forbindelser, og derefter drage nogle Slutninger, hvortil de give Anledning.

Chlormagnium-Tinchlorid, $Mg\,Cl_2 + Sn\,Cl_4 + 6\,H_2\,O$.

Grundformen er et Rhomboeder paa 128°. Kun meget sjelden har jeg truffet det hexagonale Prisme $\infty P2$ afstumpende Randkanterne af R. Krystallerne ere som oftest meget smukke, men overordenlig henflydende.

Saltet er vel tidligere fremstillet af Lewy [1]), men han har kun fundet 5 Mol. Krystalvand. Nedenstaaende Analyser saavelsom dets Isomorfi med de følgende nye Forbindelser godtgjøre imidlertid noksom Rigtigheden af den anførte Formel.

Jeg har fremstillet Krystallerne ved at afdampe en Opløsning af lige Æqvivalenter Tinchlorid og Chlormagnium ved en Temperatur af omtrent 45° og lade Opløsningen afkøles meget langsomt. Ved 100° tabe Krystallerne Vand, men afgive samtidig Tinchlorid; Opløsningen kan derimod afdampes i Vandbadet uden at blive uklar.

$1^{Gm}.448$ fældedes med Svovlbrinte; Bundfaldet blev glødet under Luftens Adgang, tilsidst med kulsurt Ammoniak, og gav saaledes $0^{Gm}.470$ Tinsyre = 25.44 p. c. Tin. Filtratet blev først behandlet med svovlsurt Jerntveilte, derpaa fældet med salpetersurt Sølv, hvorved erholdtes $2^{Gm}.6885$ Chlorsølv = 46.26 p. c. Chlor.

$0^{Gm}.492$ fældedes ved Titrering efter Mohrs Methode [2]) med en Opløsning af salpetersurt Sølv, hvoraf hver Cubikcentimeter svarede til $0^{Gm}.0036031$ Chlor. Af denne anvendtes $62^{Cc}.86$, hvilket giver 46.04 p. c. Chlor.

---

[1]) Ann. chim. phys. 3me Série, XVI p. 307.

[2]) Lehrb. der Titrirmeth. 2 Udgave p. 317.

0^{Gm}.389 fordrede 49^{cc}.85 Sølvopløsning, og indeholdt altsaa 46.17 p.c. Chlor.

		Beregnet.	Fundet af Lewy.		Fundet af mig.			Beregnet af Lewy.
Mg	12	5.21	5.03					5.42
Sn	58	25.16	26.46	26.37	25.44			26.19
Cl_3	106.5	46.20	46.97		46.26	46.04	46.17	48.08
6 *HO*	54	23.43						20.31
	230.5	100.00						100.00

Som man seer, stemme de af Lewy fundne Procenttal for Chlor og navnlig for Magnium meget godt med min Formel.

Chlormangan-Tinchlorid, $MnCl_2 + SnCl_4 + 6\,H_2O$.

Isomorft med det foregaaende Salt. Foruden Rhomboedret *R* paa 127° 7′ forekommer hyppigt $\infty P2$, skjøndt meget forkortet, og smaa Flader af $-2R$, hvis Polkantvinkel jeg har fundet omtrent lig 96° 45′. Krystallerne ere bleg-rosenrøde, meget smukke og blanke, men henflyde i fugtig Luft og tabe Vand i fuldkommen tør Luft. Ved en noget hurtigere Afkøling stivner Opløsningen til en Krystalmasse, der bestaaer af meget tynde hexagonale Prismer.

Saltet er fremstillet paa samme Maade som det foregaaende; det er næsten ligesaa let opløseligt i koldt Vand; det afgiver ligeledes baade Vand og Tinchlorid ved 100°, ja allerede før, og Opløsningen bliver ikke uklar ved Kogning.

2^{Gm}.267 decomponeredes med temmelig concentreret Svovlsyre, afdampedes forsigtig til Tørhed og blev derpaa glødet. Ved Udvaskning af Remanensen med Vand og Salpetersyre fandtes 0^{Gm}.6765 Tinsyre = 23.23 p.c. Tin. Det kogende Filtrat gav ved Fældning med kulsurt Natron og Glødning af Bundfaldet 0^{Gm}.370 Manganfortveilte = 11.78 p.c. Mangan.

1^{Gm}.558 fældedes i kogende Opløsning med kulsurt Natron. Filtratet gav, overmættet med Salpetersyre, 2^{Gm}.7021 Chlorsølv = 42.92 p.c. Chlor.

0^{Gm}.2665 forbrugte 31^{cc}.98 af ovennævnte Sølvopløsning, indeholdt altsaa 43.23 p.c. Chlor.

0^{Gm}.3144 fældedes ved 37^{cc}.80 af samme Opløsning, hvilket giver 43.21 p.c. Chlor.

		Beregnet.	Fundet.		
Mn	27.6	11.21	11.78		
Sn	58	23.57	23.39		
Cl_3	106.5	43.28	42.92	43.23	43.21
6 *HO*	54	21.94			
	246.1	100.00			

Chlornikkel-Tinchlorid, $NiCl_2 + SnCl_4 + 6H_2O$.

Isomorft med de Foregaaende. Mellem de meget smukke grønne Krystaller optræder Rhomboedret R paa 128° 17′ hyppigt fuldkommen udviklet. Ofte ere Randkanterne ogsaa afstumpede af $\infty P2$, men kun meget sjelden har jeg truffet $0P$.

Saltet er fremstillet paa samme Maade som de foregaaende og har de samme almindelige Egenskaber.

1^{Gm}.770 blev langsomt opvarmet til Brunglødhede med en veiet Mængde glødet Blyilte. Det tabte herved 0^{Gm}.400 Vand eller 22.60 p.c. Imidlertid er jeg tilbøielig til at troe, at Massen samtidig har afgivet Tinchlorid, og at det fundne Vandtab derfor er for stort. Ved at gjentage Forsøget saae jeg nemlig tydelig hvide Dampe af Tinchlorid gaae bort, skjøndt i meget ringe Mængde. Jeg modificerede derfor Methoden, idet jeg istedenfor en Digel anvendte et temmelig langt Glasrør, der var udtrukket i en Spids og ved en udtørret Prop forbundet med et U-formet Rør, der indeholdt Pimpsten, befugtet med Svovlsyre. Substansen blev blandet med glødet Blyilte, hvoraf der ogsaa blev anbragt en rigelig Mængde foran Blandingen, saaledes at der kun aabnedes en meget snæver Gjennemgang for Vanddampene. Yderst blev lagt en meget tæt Asbestprop, for at man ikke ved efter Forbrændingen at suge tør Luft gjennem Apparatet, skulde faae Blyilte ned i Svovlsyrerøret. Alligevel er det hensigtsmæssigt i dette at anbringe et lille forneden lukket Glasrør, hvori Tilledningsrøret munder. Det vil da nemlig altid være muligt særskilt at bestemme den mulig medrevne lille Mængde Blyilte. Paa denne Maade fik jeg gode Resultater.

1^{Gm}.1635 gav 0^{Gm}.2564 Vand = 22.00 p.c.

1^{Gm}.3000 gav 0^{Gm}.2841 Vand, svarende til 21.86 p.c.

1^{Gm}.6235 decomponeredes med Svovlsyre. Efter Afdampning og stærk Glødning, tilsidst med kulsurt Ammoniak, fik jeg 0^{Gm}.7255 Tinsyre + Nikkelilte, efter Behandling med Salpetersyre og Vand en Rest af 0^{Gm}.485 Tinsyre = 23.41 p.c. Tin. Ved et Uheld gik Filtratet tabt, men de angivne Bestemmelser godtgjøre, at Blandingen indeholdt 11.60 p.c. Nikkel.

1^{Gm}.2795 opvarmedes til 100°, og, da der ved denne Temperatur bortgik Tinchlorid, til 300°—400°. Ved Behandling med Salpetersyre blev lidt Tinsyre tilbage. Filtratet gav ved Fældning med Natronhydrat 0^{Gm}.196 Nikkelilte = 12.00 p.c. Nikkel.

		Beregnet.		Fundet.		
Ni	29	11.72	35.03	11.60	12.00	
Sn	58	23.43		23.41		
Cl_3	106.5	43.03				
$6HO$	54	21.82		22.60	22.00	21.86
	247.5	100.00				

Chlorkobolt-Tinchlorid, $Co\,Cl_2 + Sn\,Cl_4 + 6\,H_2O$.

Isomorft med de Foregaaende. Foruden Grundrhomboedret R paa 127° 50′, forekommer $\infty P2$ ($\infty P2 : R = 116°\,25'$, beregnet 116° 13′) meget hyppigt, maaskee altid, og desuden meget smaa Flader af $-2R$, afstumpende Randkanthjørnerne af R. Disse Flader vare dog for smaa til Maaling. Krystallerne ere udmærket smukke og blanke og tillige temmelig store. Med omtrent 50^{Gm} Tinchlorid og en æqvivalent Mængde Chlorkobolt har jeg faaet Rhomboedre, hvis Kanter maalte 7-10 Millimetre. Ogsaa disse ere imidlertid henflydende og afgive allerede under 100° baade Vand og Tinchlorid. I lukkede Glas holde de sig ret godt, men i fuldkommen tør Luft tabe Krystallerne deres Glands, blive blaaviolette og afgive Vand. Saltet er derfor ligesom de andre tørret i Luften ved c. 35° før Analysen.

$1^{Gm}.192$ decomponeredes med Svovlsyre; afdampet, glødet og behandlet med Salpetersyre efterlod Massen $0^{Gm}.359$ Tinsyre = 23.61 p. c. Tin. Til Filtratet blev sat nogle Draaber Svovlsyre, hvorpaa det blev afdampet til constant Vægt. Saaledes fik jeg $0^{Gm}.359$ svovlsurt Koboltilte. Da dette imidlertid viste sig ikke at være fuldkommen opløseligt i kogende Vand, blev det opløst i Saltsyre, og Svovlsyren bestemt som svovlsurt Baryt. Af dette Salt fik jeg $0^{Gm}.5301 = 0^{Gm}.1820$ vandfri Svovlsyre. Det svovlsure Koboltilte indeholdt altsaa $0^{Gm}.177$ Koboltilte, Saltet 11.64 p. c. Kobolt.

$0^{Gm}.877$ gav paa samme Maade $0^{Gm}.2615$ Tinsyre = 23.37 p. c. Tin, og $0^{Gm}.272$ fuldstændig opløseligt svovlsurt Koboltilte = 11.68 p. c. Kobolt.

		Beregnet.	Fundet.	
Co	29	11.72	11.64	11.68
Sn	58	23.43	23.61	23.37
Cl_3	106.5	43.03		
$6\,HO$	54	21.82		
	247.5	100.00		

Disse Salte ere, som man seer, fuldkommen analoge med de Dobbeltsalte af Platinchlorid og Chlorider af Magniumrækken, som Bonsdorff i sin Tid har fremstillet[3]). Bonsdorff har imidlertid nøiedes med den almindelige Angivelse, at alle disse Forbindelser krystallisere i Prismer, tilspidsede af Rhomboedre paa omtrent 130°. Jeg har derfor fremstillet Chlorkobolt-Platinchlorid. Ved Concentration af Opløsningen over Svovlsyre eller ved en Temperatur af 30°—40° har jeg faaet Rhomboedre paa idetmindste meget nær 128°, som ikke kunne skjelnes fra de analogt sammensatte Forbindelser af Tinchlorid. Randkanterne ere paa samme Maade afstumpede af $\infty P2$, Randkanternes Hjørner af $-2R$.

Desuden krystallisere disse Tin- og Platinforbindelser sammen i alle Forhold. Naar man concentrerer en blandet Opløsning af Chlormangan-Tinchlorid og Chlorzink-Platin-

[3]) Pogg. Ann. XVII p. 254.

chlorid over Svovlsyre, frembyder Krystallisationen et ret eiendommeligt Syn. Findes der Overskud af Tinforbindelsen, udskyde først mørkerøde Prismer; det er Chlormangan-Platinchlorid; thi Krystallerne af Zink-Platinsaltet ere orangegule. Disse Prismer udvikle sig efterhaanden til lysere Rhomboedre, den mest charakteristiske Form for Chlormangan-Tinchlorid. Endelig viser Dobbeltsaltet af Tinchlorid og Chlorzink sig som et farveløst, overordenlig henflydende Lag, der dog er fuldkommen parallelt med Mangan-Tinforbindelsens Flader.

For ogsaa fra en anden Side at stadfæste Analogien mellem disse Forbindelser, har jeg bestemt Vægtfylden for ovennævnte Tinsalte og for nogle Platinforbindelser.

	Atomtal.	Vægtfylde.	Rumfylde.
$Mg\,Cl + Sn\,Cl_2 + 6\,HO$	230.5	2.080	110.8
$Mn\,Cl + Sn\,Cl_2 + 6\,HO$	246.1	2.215	111.1
$Co\,Cl + Sn\,Cl_2 + 6\,HO$	247.5	2.284	108.4
$Ni\,Cl + Sn\,Cl_2 + 6\,HO$	247.5	2.298	107.7
$Zn\,Cl + Pt\,Cl_2 + 6\,HO$	292.0	2.717	107.5
$Co\,Cl + Pt\,Cl_2 + 6\,HO$	288.5	2.699	106.9
$NH_4\,Cl + Sn\,Cl_2$	182.5	2.390	76.4
$NH_4\,Cl + Pt\,Cl_2$	223.5	2.982	75.0
$K\,Cl + Sn\,Cl_2$ [4]	203.5	2.700	75.4

Disse Bestemmelser ere udførte ved 12° og ved Hjælp af Benzol efter den Methode, Schiff har angivet [5].

Iøvrigt stadfæste de ovenfor beskrevne Forbindelser ved deres fuldkomne Isomorfi med Marignacs tilsvarende Fluorforbindelser af Tin og Titan Fluorets Isomorfi med Chlor, et Forhold, der vel af mange Grunde var sandsynligt, men som man dog hidtil kun kunde udlede af Fluorkaliums og Fluorammoniums Isomorfi med de tilsvarende Chlorider, og af den Omstændighed, at Chlor og Fluor kunne træde istedetfor hinanden i Apatit og lignende Forbindelser.

Endelig er det lykkedes mig at fremstille en Platinforbindelse, som Rogers og Boyé allerede 1840 have opdaget [6], men om hvis Krystalform og Sammensætning man hidtil har været uvidende. Jeg har bestemt begge Dele, og den viser, til hvilken Detail Analogien mellem Tin og Platin gjenfindes.

---

[4] Jeg har bragt dette Salt til at krystallisere ved meget forskjellige Temperaturer, men kun faaet smukke Oktaedre og Cubooktaedre, derimod aldrig Rhomboedre, som Jacquelain angiver at have erholdt (Ann. ch. phys. LXVI p. 130). Sagen vilde iøvrigt have Interesse, fordi Marignac har fundet, at Fluortinammonium og den tilsvarende Titanforbindelse krystallisere hexagonalt, medens Siliciumforbindelsen er dimorf, snart regulair, snart hexagonal.

[5] Ann. der Chem. u. Pharm. CVII p. 63.

[6] Journ. f. pract. Chemie XXVI p. 150.

Forbindelsens Formel er $2\,NOCl + PtCl_4$.

Den dannes, naar man afdamper en Opløsning af Platin i Kongevand til Tørhed og derpaa under stadig Opvarmning i Vandbadet tilsætter Kongevand i Overskud, men i smaa Portioner. Man faaer da en forresten meget vexlende Mængde smaa orangegule Krystaller, der under Mikroskopet vise sig som gjennemsigtige meget skarpbegrændsede Terninger, som undertiden ere forlængede i Retning af en Oktaederaxe. Kun sjelden træffes andre Former. Dog har jeg iagttaget enkelte Rhombedodekaedre og Oktaedre. Krystallerne decomponeres af Vand under Udvikling af Kvælstoftveilte. Allerede under Indvirkning af Luftens Fugtighed skeer denne Decomposition forholdsvis hurtigt. Man gjør derfor bedst i at filtrere under en Klokke med Svovlsyre og saa hurtigt som muligt udpresse Krystallerne mellem flerdobbelte Lag Filtrerpapir.

Det er dog temmelig vanskeligt at træffe den rette Concentration. Jeg foretrækker derfor at lade Dampe af Kongevand absorberes af en meget concentreret Opløsning af Platinchlorid. Saaledes kan man fremstille Forbindelsen i temmelig rigelig Mængde. Den decomponeres ikke ved 100° og kan derfor tørres fuldstændig før Analysen.

$1^{Gm}.503$ gav $0^{Gm}.6336$ Platin = 42.10 p. c.

$0^{Gm}.860$ efterlod ved Smæltning med kulsurt Natron og Opløsning af Massen $0^{Gm}.358$ Platin = 41.63 p. c. Filtratet gav $1^{Gm}.5522$ Chlorsølv, svarende til 44.65 p. c. Chlor.

$1^{Gm}.804$ gav paa samme Maade $0^{Gm}.7662$ Platin = 42.49 p. c., og $3^{Gm}.2815$ Chlorsølv = 45.00 p. c. Chlor.

		Beregnet.	Fundet af Rogers og Boyé.	Fundet af mig.		
Pt	99	42.04	41.26	42.10	41.63	42.49
NO_2	30	12.74	4.89			
Cl_3	106.5	45.22	43.89		44.65	45.00
	235.5	100.00				

Med Hensyn til Kvælstoftveiltet afviger, som man seer, Rogers og Boyés Analyse fuldstændig fra Beregningen. Disse Chemikere have bestemt denne Luftart ved at decomponere Saltet med Vand i et inddelt Rør, fyldt med Kviksølv. Jeg antager det imidlertid for umuligt, at man paa denne Maade kan opnaae endog nogenlunde nøiagtige Resultater, og jeg skal fremsætte mine Grunde.

Gmelin angiver[7]), at han har faaet samme Forbindelse og overbevist sig om, at den ved Decomposition med Vand i atmosfærisk Luft giver røde Dampe, i Kulsyre derimod Kvælstoftveilte. Jeg er kommen til samme Resultat. Ikke desto mindre kan man sige, at der ikke udvikles Kvælstoftveilte ved selve Forbindelsens Decomposition. Den maa nemlig give Salpetersyrling og Saltsyre, idet

$$PtNO_2Cl_3 + HO = PtCl_2 + NO_3 + HCl.$$

[7]) Lehrb. der Chemie, 5te Udgave III p. 733.

Men under Indvirkning af Vand og ved almindelig Temperatur decomponeres Salpetersyrling næsten øieblikkelig til Salpetersyre og Kvælstoftveilte. Det er altsaa Grunden til, at Rogers og Boyé have fundet for lidt Kvælstoftveilte. For 3 Atomer NO_3 have de kun faaet 2 Atomer NO_2, og ikke engang saameget. Det er nemlig bekjendt, at Salpetersyre absorberer Kvælstoftveilte i rigelig Mængde, en Absorption, som forresten let kjendes paa Vædskens Farve, men som her ikke vil kunne iagttages, fordi Opløsningen tillige indeholder Platinchlorid. Ved at behandle den analoge Tinforbindelse (see nedenfor) med Vand, har jeg ogsaa faaet en grøn Vædske og Udvikling af Kvælstoftveilte.

Jeg har derfor ladet mig nøie med at bestemme Sammensætningen af dette Legeme ved et synthetisk Forsøg.

$3^{Gm}.608$ Platin opløstes i Kongevand og Opløsningen afdampedes i Vandbadet til en betydelig Concentration. Derpaa lod jeg tørre Dampe af Kongevand absorberes af Vædsken, idet jeg til Slutningen, men under stadig Tilledning af Kongevandsdampe, opvarmede den i Vandbadet til constant Vægt. Absorptionskarret blev dernæst fyldt med tør atmosfærisk Luft og vejet. Jeg fik $8^{Gm}.685$ af Forbindelsen. De $3^{Gm}.608$ Platin svare til $6^{Gm}.1956$ Chlorid, som altsaa havde forenet sig med $2^{Gm}.4894$ Kvælstofiltechlorid, og Forbindelsen indeholdt 28.66 p.c. af dette Legeme. Formlen forlanger 27.81 p.c. Men naar man tager Hensyn til Vanskelighederne ved dette langvarige Forsøg, vil man ikke kalde denne Forskjel betydelig.

Jeg har omtalt, at denne Forbindelse afgiver et nyt Bevis paa Analogien mellem Tin og Platin.

I Virkeligheden have for kort Tid siden R. Weber[8]) og Hampe[9]) uafhængig af hinanden opdaget de tilsvarende Tin- og Titanforbindelser. R. Weber angiver, at Tinforbindelsen krystalliserer i Regulairoktaedre. Jeg har desuden, og temmelig ofte, fundet Terninger mellem dens Krystaller. Hampe har iagttaget Terninger og sjeldnere Oktaedre hos Titanforbindelsen. Ikke desto mindre ere de ikke enige om disse Legemers Formel. R. Weber giver dem Formlen

$$NO_2 Cl + R Cl_2.$$

Hampe antager derimod deres Sammensætning lig

$$2\,NO_2 Cl + 3\,R Cl_2.$$

Der er i Virkeligheden ikke stor Forskjel paa de Procenttal, der svare til disse to Formler; med Hensyn til Tinforbindelsen maae Procenttallene for Chloret blive identiske, fordi man meget nær har:

$$58\,(Sn) : 71\,(Cl_2) = 30\,(NO_2) : 35.5\,(Cl).$$

Hvad Tinnet angaaer, har Hampe fundet 34.00, 33.80, 33.45, 33.19 p.c. (ber. 33.59), R. Weber har fundet 30.4, 29.4 p.c. (ber. 29.82). Forskjellen er altsaa ikke stor. Dog forekommer

[8]) Monatsber. d. Acad. d. Wissensch. zu Berlin. Marts 1863 p. 89.

[9]) Ann. d. Chem. u. Pharm. CXXVI p. 43.

det mig utvivlsomt, at Hampes Forbindelse har været rigere paa Tinchlorid end Webers. Jeg har da opstillet den Formodning, at den har indeholdt en Del af dette Legeme i fri Tilstand; det syntes mig nemlig mindre rimeligt, at Webers Forbindelse skulde have indeholdt et Overskud af Kvælstofiltechlorid paa Grund af dettes store Flygtighed. For at prøve denne Formodning og med det Samme fastsætte disse mærkelige Forbindelsers Formel har jeg foretaget et synthetisk Forsøg, der forekommer mig afgjørende.

1. Som Absorptionskar anvendtes et tubuleret Forlag af tyndt Glas, gjennem hvis ene Aabning Tilledningsrøret var anbragt ved Hjælp af en Prop, og fra hvis anden Aabning et temmeligt vidt Rør førte ned paa Bunden af et Reagensglas. I dettes Prop var desuden anbragt et Rør, der ved et Chlorcalciumsrør var afspærret fra Atmosfærens Fugtighed. Alle Propper vare lakkede til. I Forlaget afveiedes $16^{Gm}.452$ Tinchlorid. Derpaa omgaves Forlag og Reagensglas med en Kuldeblanding af Is og Kogsalt, og en langsom Strøm af Kongevandsdampe, som vare befriede for Syre og Vand ved at gaae først gjennem en tom Flaske, derpaa gjennem 2 Chlorcalciumsrør, lededes gjennem Apparatet. Efter 2 Timers Forløb blev dette aftørret, og Kongevandsdampene uddrevne ved en Strøm af tør atmosfærisk Luft. Vægtforøgelsen beløb sig til $6^{Gm}.328$. Derpaa blev den samme Operation gjentagen, men nu var kun Reagensglasset omgivet af Kuldeblandingen, medens den dannede Forbindelse blev sublimeret fra den ene Side af Forlaget til den anden, idet man afvexlende anbragte paa den ene Side et Stykke Is, paa den anden en lille Gasflamme. Efter en Times Forløb havde Apparatet endnu tiltaget $1^{Gm}.348$ i Vægt; efter en Time til paany $0^{Gm}.277$. Ved en ny Operation sprang Apparatet ved et uheldigt Tilfælde, men den fundne Vægtforøgelse viser noksom, at 1 Æqv. Tinchlorid forener sig med meget mere end $\frac{2}{3}$ Æqv. Kvælstofiltechlorid. Thi de $24^{Gm}.205$ af Forbindelsen indeholde $7^{Gm}.953$ af denne Luftart o: 32.59 p.c. Webers Formel fordrer 33.68, Hampes kun 25.29 p.c.

2. Ved et andet Forsøg, der blev udført paa samme Maade, absorberede $10^{Gm}.701$ Tinchlorid $5^{Gm}.382$ Kvælstofiltechlorid, med andre Ord $16^{Gm}.083$ af Forbindelsen indeholdt $5^{Gm}.382$ af dette Legeme eller 33.47 p.c.

Denne Forbindelses Sammensætning stemmer da fuldkommen med den analoge Platinforbindelses.

For at bestemme dens Vægtfylde har jeg behandlet den med flere Vædsker. Benzol farves næsten øieblikkelig sort-violet, Chloroform angriber den under Luftudvikling, men i Svovlkulstof holder den sig godt. Jeg benyttede da denne Vædske til at bestemme Vægtfylden efter Schiffs Methode, der navnlig i dette Tilfælde anbefaler sig ved sin Hurtighed. Ved nogle blinde Forsøg bestemtes den Mængde Svovlkulstof, der fordampede i den korte Tid, Forsøget varede. Den beløb sig iøvrigt aldrig til mere end $0^{Gm}.003$, men den er taget med i Beregningen. Af flere meget godt overensstemmende Forsøg var Middeltallet 2.600.

Det forekommer mig iøvrigt, at disse Resultater stadfæste en Anskuelse, som, saavidt mig bekjendt, Laurent først har udtalt[10]), nemlig at Kvælstoftveilte i visse Forbindelser optræder som sammensat Radical. De angivne Facta stille det i samme Gruppe som Kalium og Ammonium. Det danner Dobbeltsalte med Titanchlorid, Tinchlorid og Platinchlorid, der ere isomorfe med de analoge Forbindelser af disse Metaller. Rumfylden af flere Forbindelser stadfæste den samme Betragtningsmaade. Man har saaledes:

	Rumfylde.		Rumfylde.	
$NH_4Cl + SnCl_2$	76.4	$KO\ 2SO_3$	55.8	Jacquelain
$KCl + SnCl_2$	75.4	$(NO_2)O\ 2SO_3$	55.1	De la Prevostaye
$NH_4Cl + PtCl_2$	75.0	$KO\ 2CrO_3$	54.2	Schiff
$NO_2Cl + SnCl_2$	74.8	$NH_4O\ 2CrO_3$	53.4	Schiff

Disse Dobbeltchlorider ligesom de ovennævnte Forbindelser af Tinchlorid med Chlorider af Magniumgruppen ere efter min Mening saa charakteristiske, at man nødvendig maa stille Platinmetallerne sammen med de øvrige 4-atomede Stoffer. Det synes nemlig at være en typisk Egenskab hos alle disse Grundstoffer at danne Forbindelser af den almindelige Formel

$$\overset{IV}{R}\overset{II}{M}R_6 + 6H_2O,$$

hvori $\overset{IV}{R}$ er et 4-atomet Grundstof, $\overset{II}{M}$ et Metal af Magniumrækken og R en Saltdanner. Man kjender i Virkeligheden følgende fuldkommen isomorfe Rækker:

$SiMFl_6 + 6H_2O$, $ZrMFl_6 + 6H_2O$, $TiMFl_6 + 6H_2O$, $SnMFl_6 + 6H_2O$

$SnMCl_6 + 6H_2O$, $PtMCl_6 + 6H_2O$

$PtMBr_6 + 6H_2O$

$PtMJ_6 + 6H_2O$.

De laveste Led i Rækken danne lettest disse Forbindelser under Indvirkning af Fluor, men allerede Titan kan under visse Betingelser, som jeg endnu ikke har været istand til at fremkalde vilkaarligt, danne lignende Chlorforbindelser, der rigtignok overordenlig let decomponeres; med Tin dannes Fluoriderne og Chloriderne omtrent lige let, medens Platin har en afgjort Tilbøielighed til at danne saadanne Forbindelser med Chlor, ja endog med Brom og Jod, med hvilket sidste Stof Silicium som bekjendt aldeles ikke forener sig directe. Der er en anden Række isomorfe Forbindelser, hvori det samme Forhold gjentager sig, og som ligeledes synes at være typisk for disse Stoffer; det er Saltene

$$\overset{IV}{R}M_2R_6,$$

hvori $M = K$, NH_4 (i det Følgende betegnet med A). Man finder nemlig, at

SiA_2Fl_6	TiA_2Fl_6	SnA_2Fl_6	TeA_2Cl_6	PtA_2Cl_6	PdA_2Cl_6	RuA_2Cl_6	IrA_2Cl_6	OsA_2Cl_6
SiK_2Fl_6		SnA_2Cl_6	TeA_2J_6	PtK_2Cl_6	PdK_2Cl_6	RuK_2Cl_6	IrK_2Cl_6	OsK_2Cl_6
		SnK_2Cl_6		PtK_2Br_6				

[10]) Méthode de Chimie p. 103.

alle krystallisere i Oktaedre eller Cubooktaedre, dog med Undtagelse af TiA_2Cl_6 og SnA_2Fl_6, der optræde i hexagonale Former, men som i høi Grad nærme sig de regulaire, ligesom da ogsaa SiA_2Fl_6 og RuK_2Cl_6 krystallisere i begge Systemer. I denne Række optræder ogsaa Tellur som 4-atomet Stof, en Omstændighed, der synes mig Opmærksomhed værd, fordi den kan tjene til at forklare de eiendommelige Forhold, Alkoholradicalernes Forbindelser med Selen og Tellur vise i Sammenligning med disse Radicalers Svovlforbindelser, og som bliver endnu mærkeligere derved, at man for nylig har fremstillet Svovlforbindelser, der i Sammensætning og Egenskaber vise de mest paafaldende Analogier med de saakaldte Methstannæthylforbindelser.

Det forekommer mig, at alle disse Analogier paa det Nøieste sammenknytte alle disse Stoffer, og at man nu vanskelig vil kunne anføre andre Grunde til Forsvar for Antagelsen af 3 Iltatomer i Kiselsyren end Pierres bekjendte Sulfochlorider og den Omstændighed, at disse Stoffers Ilter ikke ere isomorfe. Jeg skal derfor tillade mig at paavise, hvorledes selve disse tilsyneladende Vanskeligheder blive nye Sandsynlighedsgrunde for at betragte Silicium som hørende sammen med den ovennævnte Række af Grundstoffer.

De omtalte Sulfochlorider finde som bekjendt en naturlig Plads i Rækken

$$SiCl_3 \quad SiSCl_2 \quad SiS_2Cl \quad SiS_3,$$

hvori $Si = 21$. Af disse har Pierre fremstillet $SiSCl_2$ og fundet dette Legemes Damptæthed $= 4.78 - 5.32$. En Fortætning til 3 Rumfang fordrer 5.65, en Fortætning til 4 Rf. derimod 3.77. Det næstsidste Led har han vel ikke isoleret, men dog fremstillet en Forbindelse, som han giver Formlen $SiS_2Cl + HCl$ (fundet 52.84 og 54.39 p. c. Chlor, ber. 56.8 p.c.[11]). Men det maa hertil bemærkes, at med Undtagelse af de flygtige Siliciumforbindelser (med $Si = 21$) og Chlorsyrling, der frembyder særegne Vanskeligheder, viser ikke en eneste af den overordenlig store Mængde Forbindelser, hvis Damptæthed er undersøgt, Fortætning til 3 Rumfang. Overfører man Formlen til $Si = 28$, bliver Forbindelsen vel mere compliceret, nemlig $Si_3S_2Cl_8$, og Damptætheden beregnes til 14.93; men hvad Formlen angaaer, har Dumas i sin Tid[12]) netop fremstillet den analoge Tinforbindelse $Sn_3S_2Cl_8$, hvis Formel ikke kan simplificeres; og med Hensyn til Damptætheden vilde en Spaltning i 1 Mol. $SiCl_4$ og 2 Mol. $SiSCl_2$ (analogt med Kulstofsulfochlorid), hvorved den beregnede Damptæthed bliver 4.98, være meget sandsynlig, navnlig naar man kjendte et saadant Siliciumsulfochlorid som det nævnte. Men et saadant er efter al Rimelighed det Legeme, Pierre giver Formlen $SiS_2Cl + HCl$. Det er fremstillet aldeles analogt med $CSCl_2$; der er ingen af dets Reactioner, der tyder paa, at det indeholder Brint, som ei heller er funden ved Analysen, og den fundne Chlormængde er 54.39 p. c., medens Formlen $SiSCl_2$ fordrer 54.2 p. c.

At Kiselsyren krystalliserer hexagonalt, Tinsyren qvadratisk, Titansyren qvadratisk og rhombisk, synes unægtelig ikke at tale for disse Forbindelsers Analogi. Ikke desto mindre

[11]) Ved en Feiltagelse beregner Pierre 53.99 p. c. Chlor. Ann. chim. phys. 3me Série XXIV p. 297.

[12]) Schwegl. Journ. 66 p. 409.

haaber jeg ved følgende krystallografiske Sammenligning at godtgjøre, at disse Forbindelser alligevel kunne betragtes som isomorfe i videre Forstand. At man trods den overraskende Lighed i Krystalform, der findes mellem de to Rækker af Forbindelser, som her skulle sammenlignes, dog ikke kan betragte selve disse to Rækker som indbyrdes isomorfe, følger simpelt deraf, at der til Isomorfi hører Analogi i Sammensætningen. Men de rent krystallografiske Love, som optræde i den ene Række, ville ogsaa kunne anvendes paa den anden.

Qvadratiske ere:		Polkantv.
$ClAgO_3$	$a : \frac{3}{2}c = 1 : 0.9891$	109° 46′
$BrAgO_3$	$a : \frac{3}{2}c = 1 : 1.0005$	109° 28′
$J(NH_4)O_3$	$a : c = 1 : 1.0163$	109° 7′
Regulaire ere:		
JKO_3, $ClNaO_3$, $BrNaO_3$	For O er $a : c = 1$	109° 28′
	For $\infty O \infty$ som R er $c = 1{,}2247$	90°
Hexagonale ere:		
$NRbO_3$	For $2P2$ er $c = 1.2292$ og for det tilsvarende Rhomboeder er Polkantvinklen	89° 52′
$NCsO_3$	De tilsvarende Størrelser ere: $c = 1.2358$ og	89° 40′
NKO_3	$a : \frac{3}{2}c = 1 : 1.2386$ [13])	89° 34′
$NNaO_3$	$a : \frac{3}{2}c = 1 : 1.2414$ [13])	89° 29′
$NLiO_3$	$a : \frac{3}{2}c = 1 : 1.2648$	88° 47′
$BrKO_3$	$a : c = 1 : 1.3540$	86° 18′
Rhombiske ere:		
$N(NH_4)O_3$	$a : c : b = 0.8572 : 1 : 0.9464$ eller, naar man med Schrauff vælger den Form til Grundform, der udtrykkes ved $a : c : \frac{3}{2}b$,	
$N(NH_4)O_3$	$a : c : b = 0.6038 : 0.7044 : 1$	
NKO_3	$a : c : b = 0.5843 : 0.7028 : 1$	

Monoklinometrisk er $ClKO_3$, men dets Former udvikle sig saaledes, at de snart minde om Salpetrets hexagonale, snart om dets rhombiske Form.

[13]) Hos den med disse isodimorfe kulsure Kalk forekommer denne Form som $-\frac{3}{2}R$, Hauy's Cuboïde. Om Ligheden mellem Kalkspatens (og altsaa Salpetrets) og Kvartsens Former jvf. Brooke, Philos. Trans. Vol. 147, Part I p. 41.

Qvadratiske ere:		Polkantv.
Rutil	$a : \frac{3}{2}c = 1 : 0.98325$	109° 56′
RuO_2	$a : \frac{3}{2}c = 1 : 1.0029$	109° 24′
Zirkon	$a : \frac{3}{2}c = 1 : 1.0057$	109° 19′
Tinsten	$a : \frac{3}{2}c = 1 : 1.01145$	109° 6′
Auerbachit	$a : \frac{3}{2}c = 1 : 1.0267$	108° 46′
ZrO_2 [14])	$a : c = 1 : 1.0061$	109° 18′
Regulaire ere:		
TeO_2	For O er $a : c = 1$	109° 28′
CeO_2 [15])	For $\infty O \infty$ som R er $c = 1.2247$, Polkv. 90°	
Hexagonale ere:		
SiO_2.	De af Des Cloizeaux fundne Flader $e^{26}\ e^{10/17}$ ere $\pm\frac{9}{8}R$, for hvilke $a : c = 1 : 1.2375$, Polkv. = 89° 36′	
Rhombiske ere:		
Brookit	$a : b : c = 0.8416 : 1 : 0.9444$	
Brookit	$a : b : \frac{3}{2}c = 0.5941 : 0.7059 : 1$	

[14]) Nordenskjöld, Öfvers. af Ak. Förh. 1860 p. 439.

[15]) Compt. rend. 52 p. 749.

Ovenstaaende Sammenligning har imidlertid en mere formel Charakter; men naar man gaaer nærmere ind paa de virkelig forekommende Former, bliver den krystallografiske Analogi mellem disse to Rækker virkelig overraskende, og det viser sig bestandig, at det er den store Overenstemmelse med det regulaire System, som sammenknytter de forskjellige Former.

Jeg skal anføre de hyppigst forekommende Combinationer.

1°. Qvadratiske Former. Rhombedodekaedret kan som bekjendt opfattes som en qvadratisk Combination $P.\infty P\infty$, hvori P har $c = 0.7071$, altsaa et Axeforhold, som meget nærmer sig dem, der forekomme hos disse Forbindelser. Betragtes de regulaire Former som qvadratiske med denne Pyramide som Grundform, faae de følgende Udtryk:

$$
\begin{aligned}
m\,O\,n &= \tfrac{m+n}{mn}P\tfrac{m+n}{m-n}\cdot\tfrac{(m+1)n}{m}P\tfrac{m+1}{m-1}\cdot\tfrac{(n+1)m}{n}P\tfrac{n+1}{n-1}\\
m\,O\,m &= \tfrac{2}{m}P\infty\cdot m{+}1\,P\tfrac{m+1}{m-1}\\
m\,O &= \tfrac{m+1}{m}P\tfrac{m+1}{m-1}\cdot 2m\,P\infty\\
\infty\,O\,n &= \tfrac{1}{n}P\cdot nP\cdot\infty P\tfrac{n+1}{n-1}\\
\infty\,O &= P\cdot\infty P\infty\\
\infty\,O\,\infty &= 0P\cdot\infty P\\
O &= 2P\infty.
\end{aligned}
$$

Man vil herefter finde, at de hos

$ClAgO_3$ forekommende Former $P.\infty P\infty - 0P.\infty P - 3P3 - 4P$ meget ligne de regul.
$\infty O \qquad \infty O\infty \qquad 2O2 \qquad \infty O4$ [16]).

De samme Former finder man hos $BrAgO_3$. Hos

$J(NH_4)O_3$ [17]) finder man $P.\infty P\infty - 0P.\infty P - 2P\infty - 4P\infty - 2P$ svarende til
$\infty O \qquad \infty O\infty \qquad O \qquad 2O \qquad \infty O2.$

RuO_2 Formerne $P - \infty P - P\infty$ svare til $\infty O.\infty O\infty.2O2.$

ZrO_2 — $P.\infty P\infty$ svare til $\infty O.$

Zirkon. — $P.\infty P\infty - 0P.\infty P - 3P3.P\infty - 2P - 3P - 5P5$ svare til
$\infty O \qquad \infty O\infty \qquad 2O2 \qquad \infty O2 \qquad \infty O3 \qquad 3O\tfrac{3}{2}.$

---

[16]) Disse Formler ville i Regelen betegne Partialformer.

[17]) Dette Salts Combinationer angives i Almindelighed med Pyramiden $a:c = 1:1.0136$ som Grundform. Her er valgt til Grundform den ligesaa hyppig forekommende $P\infty$, hvis Axeforhold, $c = \frac{1.0136}{\sqrt{2}} = 0.7167$, og Vinkler staae de Foregaaendes meget nær. De forekommende Flader: $P\infty.\infty P.0P.\infty P\infty.P.2P.2P\infty$ blive da i samme Orden de ovenfor angivne.

Rutil. Formerne $P\,.\,\infty P\infty - \infty P - P\infty - \infty P2 - \infty P3 - P3$ svare til
$\infty O \quad \infty O\infty \quad 2O2 \quad \infty O3 \quad \infty O2 \quad 3O\frac{3}{2}$.

Tinsten. — $P\,.\,\infty P\infty - 0P\,.\,\infty P - P\infty - P3$ svare til de regulaire
$\infty O \quad \infty O\infty \quad 2O2 \quad 3O\frac{3}{2}$.

Man seer ikke alene, at næsten de samme Former optræde hos alle disse Legemer, men tillige, at naar en Partialform af en regulair Form findes hos det ene, forekommer den complementaire Form ofte hos et andet, saa at det regulaire System i Virkeligheden synes at være det Baand, der forener dem. Saaledes forekommer hos det chlorsure Sølv $3P3$, svarende til 16 Flader af $2O2$, men hos Tinsten, Rutil og Rutheniumilte findes de manglende 8 Flader, hos Zirkon optræder hele Combinationen $3P3\,.\,P\infty$. Hos Zirkon forefindes $5P5$, svarende til 16 Flader af $3O\frac{3}{2}$; hos Rutil og Tinsten repræsenterer $P3$ 16 andre Flader af samme Hexakisoktaeder. Hos Rutil svarer $\infty P2$ til 8 Flader af $\infty O3$; hos Zirkon findes 8 andre Flader af dette Tetrakishexaeder. Paa samme Maade forholder $\infty P3$ hos Rutil sig til $2P$ hos Zirkon og jodsurt Ammonium, idet $\infty O2$ er det Baand, som forener disse Former.

Vinkelforskjellen mellem disse qvadratiske og de tilsvarende regulaire Former overstiger saa godt som aldrig 2°; i det langt overveiende Antal Tilfælde er den mindre end 1°.

2°. Regulaire Former. JKO_3 krystalliserer i $\infty O\,.\,\infty O\infty$. Det Samme er Tilfældet med $BrNaO_3$ og $ClNaO_3$, skjøndt man hos disse ogsaa ofte træffer $\pm\frac{O}{2}$ fremherskende. CO_2 krystalliserer i $\infty O\infty$, TeO_2 i O.

3°. Hexagonale Former. Betragtes $\infty O\infty$ som R, bliver $\infty O = -\frac{1}{2}R\,.\,\infty P2$. Vi have seet, hvorledes det bromsure Kalis Krystalform, ligesom Former, der ved simple Coefficienter kunde afledes af de salpetersure Saltes, efterhaanden nærmede sig Terningen. Men hos Nitraterne af Rubidium og Cæsium optræder hyppigt $P2$, der i høi Grad minde om Rhombedodekaedret. Man har i Virkeligheden:

$NRbO_3$.	$P2$	har	$c = 0.6179$,	Rhomboedrets Polkantv.	119° 36′.
$NCsO_3$.	$P2$	har	$c = 0.6146$	— —	119° 51′.
Hos ∞O	har	$-\frac{1}{2}R$	$c = 0.6129$	— —	120° 0′.

Ved paa lignende Maade at udvikle andre regulaire Former, hvormed de ovennævnte qvadratiske have saa stor Lighed, som hexagonale, vilde man komme til Former, der aldeles svarede til dem, som forefindes hos de øvrige salpetersure Alkalisalte. Men jeg skal ikke opholde mig herved; jeg skal blot bemærke, at den Pyramide, der svarer til Rhombedodekaedrets hexagonale Prisme ($\infty P2$), nemlig $P2$ eller Terningens første stumpere Pyramide, har

Axeforholdet $a : c = 1 : 1.061$, Rhomboedrets Polkantv. 134° 25′,

medens Kvartsen har Axeforholdet $a : c = 1 : 1.100$ — — 133° 44′.

Medens altsaa Tinsten, Rutil o.s.v. havde Former, der stode meget nær den første stumpere Pyramide af Oktaedret, betragtet som qvadratisk Form, minde Kvartsens Former i høi Grad om dem, der kunne afledes af den første stumpere Pyramide af Terningen, betragtet som hexagonal Form.

4°. Rhombiske Former. Den krystallografiske Analogi mellem Rækkerne $RM\Theta_3$ og $R\Theta_2$ viser sig ogsaa, og paa en meget iøinefaldende Maade deri, at der af begge forekomme Dimorfier i det rhombiske System, og det i Former, der, navnlig naar det regulaire System betragtes som Overgangsled, have en umiskjendelig Lighed med de i samme Rækker optrædende hexagonale.

Hos det rhombiske Kalisalpeter udvikle P og $2\breve{P}\infty$ sig meget ofte ligeligt og danne en hexagonal Pyramide, ligesom $\infty\breve{P}\infty$ og ∞P samtidig optræde i Ligevægt i Form af det tilsvarende Prisme. Paa den anden Side kan, som Frankenheim har paavist, Kalisalpeteret ogsaa krystallisere hexagonalt i Rhomboedre, for hvilke $a : \frac{3}{2}c = 1 : 1.2386$. Den til Terningen som Rhomboeder svarende Pyramide har $a : c = 1 : 1.2247$. En Sammenligning mellem de tilsvarende Vinkler hos disse tre Former vil bedst vise Overensstemmelsen[18]).

Den rhombiske Form.		Den af $\infty O\infty$ afledede Form.		Den hexagonale Form.
$\infty\breve{P}\infty : \infty P$	120° 26′	$\infty P : \infty P$	120°	120°
$\infty P : \infty P$	119° 8′	»	120°	120°
$2\breve{P}\infty : 2\breve{P}\infty$ (bas.)	109° 8′	P (r.)	109° 28′	110° 4′
$P : P$ (bas.)	108° 40′	»	109° 28′	110° 4′
$P : P$ (m.)	90° 56′	R (p.)	90° 0′	89° 35′
$P : P$ (br.)	131° 36′	P (p.)	131° 48′	131° 36′
$2\breve{P}\infty : \infty\breve{P}\infty$	144° 34′	$P : \infty P$	144° 44′	145° 2′
$P : \infty P$	144° 20′	»	144° 44′	145° 2′.

Brookiten forekommer som Arkansit saaledes krystalliseret, at den ligner en hexagonal Pyramide. Den almindelige Combinatien er $P.\infty\breve{P}\infty.\infty\breve{P}2$, Axeforholdet $a : b : c = 0.5941 : 1 : 0.5611$ (Kopp)[19]). Ombyttes b og c, Brachydiagonalen og Hovedaxen, bliver Combinationen $P.\infty\breve{P}\infty.2\breve{P}\infty$. Af disse er $\infty\breve{P}\infty$ meget tilbagetrængt, P og $2\breve{P}\infty$ derimod ligeligt udviklede. Forholdet mellem den nye Brachydiagonal og Hovedaxe er $0.5611 : 0.5941 = 1 : 1.06$. For Kvartsen er $a : c = 1 : 1.1$. For den til Terningen som R svarende første stumpere Pyramide er $a : c = 1 : 1.061$. Man har da for de tilsvarende Vinkler hos disse 3 Former:

---

[18]) I det Følgende betegner for Kortheds Skyld (p.) Polkantvinkel, (r.) Randkantvinkel, (br.) »i det brachydiagonale«, (m.) »i det makrodiagonale«, (bas.) »i det basiske Hovedsnit«.

[19]) Hyppig vælger man en anden Form til Grundform, jvf. ovenfor.

	Arkansit (Des Cloizeaux).	Den af $\infty O \infty$ deriv. Form.		Kvarts.
$P : P$ (bas.)	101°36′	P (r.)	101°24′	103°34′
$2\breve{P}\infty : 2\breve{P}\infty$	100°11′	»	101°24′	103°34′
$P : P$ (br.)	135°36′	P (p.)	134°25′	133°44′
$P : 2\breve{P}\infty$	134° 2′	»	134°25′	133°44′
$P : P$ (m.)	95°22′	R (p.)	95°44′	94°15′
$P : \infty P$	140°48′	$P : \infty P$	140°42′	141°47′
$2\breve{P}\infty : \infty\breve{P}\infty$	140° 5′	»	140°42′	141°47′
$\infty P : \infty P$	121°39′	$\infty P : \infty P$	120° 0′	120° 0′
$\infty P : \infty\breve{P}\infty$	119°10′	»	120° 0′	120° 0′.

Det vil heraf sees, at Vinkelforskjellene ikke ere større, hyppig endog langt mindre end de, man træffer hos anerkjendt isomorfe Legemer. Og jeg troer hermed at have paavist, at ligesaa fuldt som man føler sig berettiget til at give Forbindelserne RMO_3 samme Formel og betragte dem som isomorfe, uagtet deres Krystalsystemer ere forskjellige, ligesaa fuldt er man berettiget til at give Forbindelserne RO_2 analoge Formler og betragte dem som isomorfe i videre Forstand. Der findes da heller ikke i Ilternes tilsyneladende saa forskjellige Krystalform nogen Grund til at adskille Platinmetallerne (specielt Ruthenium) fra Silicium.

Den experimentelle Del af dette Arbeide er udført i Hr. Professor Scharlings Laboratorium. Jeg tillader mig derfor her at bringe ham min ærbødige Tak.