

ØKOLOGIENS GRUNDFORMER

UDKAST TIL EN SYSTEMATISK ORDNING

AF

EUG. WARMING

D. KGL. DANSKE VIDENSK. SELSK. SKRIFTER, NATURVIDENSK. OG MATHEM. AFD., 8. RÆKKE, IV. 2.



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1923

Pris: Kr. 4,50.

ØKOLOGIENS GRUNDFORMER

UDKAST TIL EN SYSTEMATISK ORDNING

AF

EUG. WARMING

D. KGL. DANSKE VIDENSK. SELSK. SKRIFTER, NATURVIDENSK. OG MATHEM. AFD., 8. RÆKKE, IV. 2.



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHADEL

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1923

I.

I de seneste Aartier har Planternes Samfundslære i stærkt stigende Grad syslet bl. a. med den videnskabelige Forstaaelse af Sammenhængen mellem Samfundene selv og Standpladsernes Natur. Til Løsning af denne Opgave stiller hvert konkret Samfund (Association) følgende Krav: 1. Udarbejdelsen af en Flora, som omfatter saa vidt muligt alle, baade højere og lavere organiserede Arter. 2. En procentvis Redegørelse for de enkelte Arters Hyppighed, en Hyppighedsskala. 3. En indgaaende Undersøgelse af Standpladsens Natur, d. e. de paa Voksestedet herskende fysiske og kemiske Faktorer, hvad enten de stammer fra Livsrummet (Mediet) eller fra Klimaet (navnlig Varme og Nedbør) eller fra Jordbunden eller fra Samlivet med andre levende Væsener, d. e. Symbiosen i videste Forstand (Standplads, *Statio*, *Habitat*, *Standort*; se Beretningen om Kongressen i Bruxelles 1910). Naar Kaarene paa et Voksested forandrer sig, vil dette før eller senere, paa Grund af Samlivet mellem Arterne, der kan være hæmmende eller fremmende for den enkelte, give sig Udtryk i Samfundets S sammensætning; den maaske gennem Aarhundreder opnaaede Ligevægt mellem Arterne i Henseende til Hyppighed forandres (Sukcessionslæren). Her kan ogsaa mindes om Aarstids-Aspekterne. 4. Et indgaaende Studium af Samfundets Livsformer, d. e. Tilpassetheden af i første Linie de enkelte Arters Vegetationsorganer i Bygning og Liv til Standpladsens Kaar, eller deres Epharmoni (VESQUE) eller Økologi (HÄCKEL).

Den vanskeligste og største Opgave er at gøre Rede for de forskellige Arters Husholdning og dernæst ogsaa for deres Deltagelse i det hele Samfunds Husholdning. Hver Plantedel er et Redskab, som maa passe til sit Arbejde og til sine Omgivelser. Herved er at mærke, at »Livsform« ikke maa tages for tungt, som om der kun er Tale om det umiddelbart synlige, hvorved »Livsform« for en Del vilde blive Udtryk for »Fysiognomi«; ogsaa saadanne Livsytringer, der ikke er umiddelbart synlige, bør saa vidt muligt tages med i Betragtning. Fysiognomi og til Dels ogsaa Livsform har Menneskene for længe siden haft Øje for (f. Ex. stedsegrønne eller løvfældende Vedplanter, Græsformen og andre urteagtige Planter osv.). Men Livsformernes Epharmoni er endnu kun lidet studeret og kun lidet forstaaet. En umaadelig stor og vanskelig Opgave er her stillet os, nemlig Forstaaelsen af Stofskifteprocessernes Rolle for Samfundene.

Paavirket navnlig af IRMISCH gjaldt mine første Studier, for nu 5—6 Aartier siden, Blomsterplanternes Natur og Bygning. De var, ligesom hans, for en stor Del, rent morfologiske; Spørgsmaalet »Funktionen« traadte for meget eller helt i Baggrunden. En første Afhandling fik jeg 1884 trykt i »Naturhistorisk Forening«s Festskrift (»Om Skudbygning, Overvintring og Foryngelse«), vistnok det første Forsøg i Literaturen paa at give en mere indgaaende, samlet Oversigt over Blomsterplanternes Formtyper. Efter Tidens Aand var det et mere morfologisk Arbejde, end jeg nu maa sætte som Maal. Med store Afbrydelser har jeg fortsat disse Studier og lejlighedsvis publiceret en Del af dem, og naturligvis har en hel Del andre Botanikere i Aarenes Løb syslet med de samme Æmner, f. Ex. F. ARESCHOUG, O. DRUDE, C. RAUNKJÆR, BRUNDIN, SYLVÉN, MASSART o. a. Jeg forsøger nu her den vanskelige Opgave at give en systematisk ordnet Oversigt over Livsformerne, for om muligt at nærme os til et naturligt System af Vegetationsformerne og af Samfundene (»Plantesociologien«), d. e. Kausalsammenhængen mellem Arternes Standpladser og deres hele Ephemoni med disse.

Jeg undlader i foreliggende Oversigt at give Literaturhenvisninger. Mit Ønske er at fremstille et Udkast til en gennemført ny Ordning af »Livsformerne«, foreløbig i meget sammentrængt Form, men forhaabentlig efterfulgt af en større, med fyldige Literaturhenvisninger og Illustrationer forsynet, — om jeg skulde faa »Tid« dertil. Skulde dette, her foreliggende meget ufuldkomne, Udkast kunne hjælpe et lille Skridt fremad mod Opgavens Løsning, mod hvad der staar for mig som et i Planternes Samfundslære nødvendigt, men ogsaa meget vanskeligt Maal, vil jeg være tilfreds. De autøkologiske og synøkologiske Studier drives efter min Opfattelse endnu alt for ensidig og utilfredsstillende. I Virkeligheden frembyder allerede Opstillingen af et Livsformernes System store Vanskeligheder, efter min Mening navnlig følgende.

II.

Epharmoniske og indifferente Karakterer.

En systematisk Oversigt over Planterigets Livsformer bør bygges op paa alle for Livsførelsen væsentlige Ejendommeligheder. Men de er ikke alle lige vigtige. De bør altsaa deles i over- og underordnede, i de for Livet mest vigtige og de mindre vigtige. Men endnu formaar vi ikke at gennemskue Plantelivets Fænomener og Nyttens af de mange forskellige Bygningsforhold saa sikkert og indtrængende, som Opgaven fordrer. Fremtidige Livsform-Systemer vil sikkert komme til at bygge langt mere paa Stofskifteprocesserne i Planterne, paa Cellernes kemiske og fysiske Arbejder, altsaa paa de ikke umiddelbart synlige Egenskaber, end vi nu er i Stand til. Saa godt som muligt søger jeg at grunde et Livsformsystem paa, at Planterne, ligesom alle andre levende Væsener, stiller Krav til dagligt Brød, til en Bolig (Standplads, *ὄικος*), som passer for hver enkelt af dem i Henseende til Luft, Lys, Varme, Vand og andet for Livets Ophold nødvendigt, samt til passende

Klædning og Værktøj til det Arbejde, som de maa udføre for det individuelle Livs Opholdelse, men jeg maa gaa ud fra de ydre Former, hvorunder dette Arbejde aabenbarer sig.

Endvidere gaar jeg ud fra, at det er Individernes Husholdning (Arbejde), som det i første Række drejer sig om; medens Arternes Opholdelse, Formering og Vandring kommer i anden Række. Her møder os imidlertid mange Vanskeligheder, vor Forstaaelse af Ephaemonien er endnu saa yderst ufuldkommen. Det er vanskeligt altid at skelne klart mellem de ephaemoniske, og hvad jeg vil kalde de indifferente («konstitutionelle») Karakterer. Det er de ephaemoniske, der bestemmer Livsformen; men de er i enhver Art kaleidoskopisk blandede med indifferente, som skyldes Slægtskab og kommer igen ofte hos mange forskellige Arter paa meget forskellige Standpladser og med meget forskellig Ephaemoni, f. Ex. Bladformer og Nervation hos Græsser og mangfoldige andre Monokotyledoner, Bladformer hos Palmer og Cykadeer, osv. De indifferente Karakterer kan derimod have en meget fremtrædende physiognomisk Betydning.

De indifferente Karakterer er i Regelen uforanderlig faste, medmindre sygelige Tilstande optræder; af de ephaemoniske ændres nogle let, andre vanskelig og langsomt. Livsformerne maa til Dels opfattes som individuelle Tilstandsformer (Forsøg af BONNIER, VÖCHTING, GOEBEL o. a. har belært os om Arternes Plasticitet). De let foranderlige er vel i Regelen at opfatte som fylogenetisk yngre, de andre som fylogenetisk ældre, der gennem maaske uendelig lange Tidsrum har fæstnet deres Karakterer i Harmoni med uforandrede Kaar. (Om den arvelig faste Ephaemoni er opstaaet ad Lamarckistisk Vej eller gennem Selektion af Mutanter eller paa anden Vis, er et Spørgsmaal for sig). At nye Egenskaber kan fremkomme korrelativt, altsaa indirekte som Følge af andre Egenskabers Fremkomst, bør ogsaa nævnes i denne Sammenhæng.

Den store Regulationsevne hos Planterne gør det endvidere ofte vanskeligt at genkende og bestemme Arterne. Hermed staar atter i Forbindelse, at alt bliver flydende, d. e. der mangler saa ofte skarpe Grænser mellem Livsformerne; i et »System« skal det helst være let at skille de forskellige Led fra hverandre, men her glider de ofte saa jævnt over i hverandre ved Mellemlager, saa at det personlige Skøn og den individuelle Opfattelse let kommer til at spille en altfor stor Rolle.

Ogsaa for selve Samfundsopfattelsen faar dette Betydning. Associationerne, d. e. de konkrete Samfund og ligesaa de enkelte Lag i dem, maa som anført grundes paa deres Livsformer. Men Associationerne bør, for at vi kan naa Overblik i Samfundslæren og give klare og overskuelige Fremstillinger af Landenes geobotaniske Natur, atter samles i »Formationer« eller hvad Navn man vil anvende, ligesom Systematikens Arter sammenstilles i Slægter. Det er da klart, at man maa tilstræbe de klareste Begrebsbestemmelser først og fremmest af Livsformerne og Associationerne.

Fra urgammel Tid har Menneskene dannet Navne for Planternes Grundformer (Træ, Busk, Urt, Mos osv.) saa vel som for en Række Samfundsformer

(Skov, Krat, Græsmark, Hede, Eng osv.). Herved har det Fysiognomiske spillet en meget væsentlig Rolle, og ogsaa i den ældre Plantegeografi, f. Ex. hos HUMBOLDT, spillede Fysiognomiet en stor Rolle. Der var endnu ikke Tale om at skelne mellem epharmoniske og indifferente eller systematiske Egenskaber. Mod denne Adskillelse er det, at Fremtiden maa stræbe hen; den maa lære at analysere »Fysiognomiet«. Vi maa da først og fremmest grunde Samfundslæren paa Livsformerne og tilstræbe at skelne mellem de epharmoniske og de indifferente Karakterer.

Der er andre og mindre Vanskeligheder for Opstillingen af et Livsformernes System, bl. a. at finde træffende og korte Benævnelser af de enkelte Livsformer. Fra ældre Tid har man nogle Navne og Signaturer, der mest drejer sig om Livsvarigheden; andre er senere føjet til (DRUDE, RAUNKJÆR, ENGLER, GAMS). Skønt jeg ingeniunde er glad ved den »Terminologitis«, som synes at grassere i vor Tid, har jeg dog følt det nødvendigt at danne nogle nye Termini.

Jeg tænker mig, at efterhaanden som Systemet grundigere udarbejdes, vil det blive praktisk at vælge visse Arter som Type for Livsformer — en Tanke, som jeg udtalte allerede 1884. Fordringerne maa da være, at disse Arter er almindelig kendte, derfor helst vidt udbredte; at deres Karakterer er lette at opfatte og udtrykke i Ord, paa samme Maade som VESQUE blandt Vand- og Sumpplanter skelner mellem typhoide, nymphoide, zosteroide o. a. Typer. Som Exempel kunde jeg tænke mig en *Taraxacum*-Type som Betegnelse for enhver urteagtig, fleraarig Art med semi-virent Helroset og kraftig Primrod; eller en *Solanum tuberosum*-Type som Betegnelse for en fleraarig, pseudoannuel Urt, der har Langskud og Jordudløbere med Ammeknolde. Jeg har gjort enkelte Forslag hertil i det her foreliggende Arbejde, men ikke gennemført Sagen.

III.

Økologiens Grundformer.

De vigtigste Karakterer synes mig at maatte hentes fra 1) Planternes daglige Ernæringsarbejde, 2) deres Vandøkonomi og 3) deres Epharmoni med Aars-tidene, navnlig Overvintring eller Bortkastning af Assimilationsorganerne, det individuelle Livs Varighed, Overvintringsknoppernes Natur, Redskaber for Oplagsnæring, Arbejdets Genoptagelse (Løvspring). Disse Forhold omtales i det nærmest følgende (S. 124—134). Skønt der er stor Forskel mellem Arterne i H. t. at taale forskellige Varmegrader eller til Aandedræt, faar dette dog ikke noget synligt Udtryk i Arbejdslivets Former, og maa derfor forbigaa her.

1. Det daglige Ernæringsarbejde. Kulsyre-Assimilationen.

Som det første store Skel mellem Livsformernes Husholdning maa jeg opstille Forskellen mellem autotrofe og allotrofe (syn. heterotrofe) Arter. De første har Klorofyl og formaar ved dette og Lysets Hjælp at danne Kulhydrater af Luftens Kulsyre; alle andre (bortset fra nogle smaa Grupper af Bakterier) formaar

ikke dette; de er ikke grønne ved Klorofyl og maa, som Helsaprophyter eller Helparasiter, skaffe sig kulstofholdig Næring fra det organiske Stof, som andre Organismer allerede har tilberedt. (I det følgende forstaar jeg ved »Assimilation« Kulsyre-Assimilationen.)

Det klorofylholdige Redskab for Autotrofernes Assimilation kan kortelig og alment kaldes Assimilator, hvordan dets Form og Bygning end er. Forøvrigt er de jo meget forskellige: Thalli hos Thalloyfyer, Løvblade og Løvs kud hos Kormofyter. Da Assimilationen er afhængig af Lyset, maa Assimilatorerne tilpasses til Belysningens Styrke og Retning, foruden naturligvis til Livsrummet (Luft, Vand). En stor Mængde speciellere Former for Assimilatorer fremkommer herved. Nærmere at gaa ind paa deres Anatomi og Epharmoni paa dette Sted maa være overflødig.

Allotroferne har altsaa ingen grønne Assimilatorer; naar de sender Legemsdele ud i Lyset, uden for Substratet, er det for Forplantningens, Formeringens og Vandringens Skyld. Allotroferne maa opfattes som yngre Typer, der er spredte om i Planterigets forskellige Nedstammingslinier, og de forenes derfor her i en egen Række, i Systemets allersidste.

Allerede her kan talrige Melleformer nævnes, Mixotroferne (PFEFFER), d. e. klorofylholdige, derfor autotrofe Arter, der tillige lever allotrofisk af organisk Næring (Halvsaprophyter, Halvparasiter o. fl.). Da de ligesom Autotroferne har grønne Assimilatorer, der maa tilpasses til Lyset, maa de i Systemet anbringes mellem Autotroferne, de mest afvigende i særlige Grupper.

Assimilatorernes Hovedformer hos Kormofyterne bør nævnes allerede her, fordi de straks benyttes af mig til Inddeling inden for de enkelte Klasser. I øvrigt synes de i Almindelighed mere at være arvelig indifferente end epharmoniske Former. Thalloyfytternes Assimilatorer nævnes bedst under de enkelte Klasser.

Kormofytternes Skud deles saaledes:

- A. Oprette (orthotrope). Hovedaksen opret, Sideakserne mere eller mindre skraat udgaaende. De er 1) Langskud, som er enten langledede eller kortledede og i dette Tilfælde oftest har smaa, linie- eller skælformede Blade, 2) Rosetskud, der atter deles i Hel- og Halvrosetskud.
- AA. Nedliggende (plagiotope).

De oprette Skudformer bliver Grundlag ogsaa for nogle fysiognomisk forskellige Former, der benævnes Tueplanter (*plantæ cæspitosæ*), Pudeplanter (*pl. pulvinatæ*), og som sædvanligvis er udpræget epharmoniske Typer.

Af disse Livsformer med oprette Skud er mange i overvejende Grad stavnsbundne (stedbundne; WARMING 1884); andre har vegetativ Vandring ved nedliggende og rodslaaende Skud, »Vandreskud«.

De er endvidere for allerstørste Delen autonome eller selvstændige, d. e. deres Stængler og Grene holder sig oprette og i Stilling ved egen Kraft, enten ved Saftspænding (turgor) eller ved Forvedning eller ved begge Midler. Anordningen af de mekaniske Væv sker som bekendt efter mekaniske Principer (SCHWENDENER).

Vi har da straks her Modsætningen mellem Urter (*herbæ*) og Vedplanter (*pl. lignosæ*) og Mellemløberne (*sublignosæ*).

Mellem de autonome Vedplanter træffes nogle velkendte fysiognomiske Typer: Træformen og Buskformen med mange forskellige Højder. Det er de oprette Assimilatorer, der bedst præger Vegetationens Fysiognomi.

I Modsætning til de autonome staar de uselvstændige, Klatreplanterne (*pl. scandentes*; Klasse 15), hvis Assimilatorer ikke er i Stand til at holde sig oprette ved egen Kraft, selv om Stænglerne er stærkt forveddede, men som enten ved ejendomme-lige Redskaber eller Omslyngning af Støtter maa søge at komme op til Lyset.

En helt afvigende Type af Assimilatorer er de plagiotope, der findes baade hos Thallofyter og Kormofyter, hos Vandplanter og Landplanter, hos Urter og Vedplanter. Deres Akser lægger sig ned paa Jorden eller trykker sig op til skraa eller endog lodrette Flader, idet de bliver dorsiventrale; naar de hæfter sig til disse ved Rødder eller paa andre Maader, kan de optræde som sociale Arter, der danner Tæpper eller Maatter. Følgende Trin eller Undertyper findes:

a. Nedliggende (*prostrate*). Disse udgaar fra oprette Assimilatorer, er nedliggende, men ikke rodslaaende. Vegetativ Vandring finder derfor ikke Sted, saaledes som hos de følgende kan være Tilfældet.

b. Lysudløbere (*stolones*). De nedliggende Skud udgaar ogsaa her fra Basis af oprette Skud, men er rodslaaende, kan derfor danne Aflæggere; Arten kan vandre ved dem. Lysudløberne kan have forskellig Form, f. Ex. være Flagella.

c. Krybplanter (*pl. reptantes*). Assimilatorerne er nedliggende og rodslaaende, men udgaar ikke fra Grunden af oprette Skud; de dør efterhaanden bort bagtil, medens Forenden vokser videre. Forøvrigt kan de have meget forskellig Form (f. Ex. være gaffelgrene, thalløse eller bladbærende); nogle er bundne til vandrette Flader, andre til skraa eller lodrette.

d. Som et Slutningsled kan den skorpeformede Assimilator nævnes, der findes f. Ex. hos nogle Alger, Likener og Podostemaceer.

De plagiotope Assimilatorer viser forskellig Tilpassethed til de ensidig virkende Kræfter (Lys, Tyngde). Bl. a. er Dorsiventralitet og Mosaikdannelse almindelig,

Mellemstok (mesocormus). Flere af Typerne med oprette (autonome eller klatrende Skud, Tueplanter, Pudeplanter) grener sig fortrinvis tæt ved Jorden eller i selve Jordskorpen (buskformet). Dette nederste grenede Parti fortjener et eget Navn, især fordi det hos de mange fleraarige Urter eller Sublignoser kommer til at udskille sig paa særlig Maade fra Plantens overjordiske Assimilator-Dele, naar disse nemlig ved Vegetationstidens Slutning afkastes. Som en Slags Stub staar da de nederste Skudrester tilbage, lige over Jorden eller endog noget skjult i Jordskorpen (hemigeofytisk). Dette Skudparti bliver ofte kaldt »Rodstok«, hvilket absolut maa misbilliges, da dette Navn har og bør have en helt anden og rigtigere Anvendelse (om underjordiske, vandrette, næringsrige, særlig kortleddede og hologeofytiske

Skud), Man finder imidlertid i Literaturen ogsaa det fortræffelige Navn »Mellemstok«, d. e. det mellem Rod og »Krone« liggende Skudparti, og dette Navn bør bevares. Undertiden udvikles det paa en særlig Maade til et forveddet, haardt, tykt, mangleaarigt Legeme, som kan være Bærer af mange urteagtige eller forveddede Skud i Tueform, et »Xylopodium« (C. LINDMAN); det træffes særlig i Steppe- og Ørkenegne. Ligeledes synes de tykke, næringsrige og bløde (»kødfulde«) Skudformer, som almindelig kaldes Knold eller Løg, i mange Tilfælde passende begrebsmæssigt at kunne sluttes til Mellemstokkene.

2. Vandøkonomien.

Som den Faktor, der næst Kulsyre-Assimilationen præger Livsformerne mest, vil jeg nævne Vandet, ved hvis Hjælp mineralske Næringsstoffer optages og ledes omkring i Plantelegemet. Størrelsen af Indtægten og Udgiften af Vand under det daglige Ernæringsarbejde er af allerstørste Betydning for Plantens Trivsel, Vækst og Bygning. Her møder os straks Skellet mellem de to store Grupper af Livsformer: Vandplanter (Hydatofyter) og Luftplanter (Aërofyter); deres Assimilatorer er grundforskellige baade i Henseende til Optagelsen og Ledningen og Afgiften af Vand.

Vandplanterne er submerse og kan i det store Hele optage Vand gennem Legemets hele Overflade; de behøver derfor næsten ikke og har næsten heller ikke Veje anlagte til Ledning af Vand. Vævene er overordentlig lidet differentierede, og Tykkelsevækst findes ikke. For dem er der heller ikke Tale om egentlig Fordampning og Regulering af en saadan.

Luftplanterne er paa ethvert Punkt forskellige fra dem, hvad ikke nærmere kan omtales her. For deres Vedkommende er vi for længe siden ført til at skelne mellem 1) Hygrofyter, der er knyttede til en meget fugtig Luft, og undertiden, efter hvad der angives, kan optage Vand fra Vanddampene i denne; 2) Xerofyter, der er tilpassede til ringe Vandforbrug og til længe at udholde stærk Fordampning, fremkaldt ved Tørhed i Luften eller stærk Blæst, eller Mangel paa Vand i Underlaget, og 3) Mesofyter, der passer bedst til Middelforhold baade i den ene og den anden Henseende. Selvfølgelig er der ingen skarpe Grænser mellem disse Begreber. Hvorvidt en Plante hører til den ene eller den anden Type, kan iøvrigt ikke med Sikkerhed udledes af Form- og Bygningsforholdene, men maa afgøres ved Forsøg.

Ved Siden af de nævnte Assimilatorer maa opstilles to særlige Klasser af Livsformer, nemlig de, der anlægger store Vandoplæg i Blade eller Stængler, som derfor bliver kødfulde: Saftplanter (Sukkulenter, Bladsukkulenter og Stængelsukkulenter, SCHIMPERS Chylofyller og Chylokauler). Aarsagerne til denne Ejendommelighed i deres Vandøkonomi er forskellige og vel næppe fysiologisk helt forstaaede; den ene Klasse er knyttet til arid Natur med stærk Lufttørhed og vandfattig Bund, saasom Sandbund, Klippebund og anden fast Bund, som Træstammer og lign., og kan i alt Fald foreløbig kaldes Eu-Xerofyter; den anden Klasse er

knyttet til saltholdig Bund: Saltbundsplanter (Halofyter). I mange Tilfælde er begge Faktorer forenede: saltholdig Bund med aridt Klima.

Fysisk tør kaldte SCHIMPER den Bund, der kun indeholder lidt Vand; fysiologisk tør den, der kan være endog meget vandrig, men af en eller anden Grund gør Vandoptagelse vanskelig (ved Salt, Syrer, Kulde o. a.). I begge Tilfælde tilpasses Fordampningen i Harmoni med Vandoptagelsens Lethed.

Vandoptagelse og Vandafgift er for de forskellige Arter reguleret paa meget forskellig Maade til det daglige Ernæringsarbejde i Arbejdstiden, samt under mere extreme Former til Arbejdet i Hviletiderne, altsaa til Periodiciteten i Naturen.

3. Eppharmoni med Aarstidernes Fænomener. Periodiciteten.

Der er vist yderlig faa Egne paa Jorden, som Aaret rundt har fuldkommen samme Varme, Nedbør, Fordampning, Lys og andre Kaar (naturligvis bortset fra Forskellen mellem Dag og Nat). Selv i de tropiske Regnskove maa det vel betragtes som sjældent, at der findes Arter, som fortsætter Ernæringsarbejdet med uforandret Styrke gennem alle Aarets tolv Maaneder. I de allerfleste af Jordens Egne er der meget store Forskelligheder, som fra Planternes Side kræver tilsvarende Tilpasning, en ofte skarp Modsætning mellem en Arbejdstid og en Hviletid. Periodiciteten ytrer sig i Planteriget navnlig i følgende Retninger:

1. Overvintring. Bortkastning af Assimilatorer i Hviletiden (Løvfald). Det individuelle Livs Varighed.
2. Uddannelse af Beskyttelsesmidler mod Hviletidens Ugunst.
3. Oplagrning af Næring til Brug ved Livets Foryngelse.

Om Hviletiden og dens Fænomener er en direkte Virkning af de ydre Kaar (er »induceret«), eller om de er autonome, kan ikke komme nærmere paa Tale her; ej heller den Forskel, der kan være i Henseende til Hvilens Natur.

Bortkastning af Assimilationsorganer. Der er Planter, selv Urter, som *Urtica dioeca*, *Euphorbia cyparissias*, *Amarantus retroflexus* o. a., der i Vegetationstiden bortkaster Løvblade; disse er Arbejdere, der er udslidte, ældede i Tjenesten og nu faar Afsked. Noget andet er det Løvfald, som staar i Forbindelse med Skifte i Aarstidernes Kaar, særlig Formindskelse i Vandoptagelsen, f. Ex. derved, at Jorden bliver kold. Her maa der skelnes mellem:

1. Stedsegrønne Arter (Sempervirente, SCHOUW 1821). Assimilatorerne varer over 12 Maaneder. De er derfor sædvanligvis xeromorfe eller sarkomorfe, fordi de maa være i Harmoni med alle Aarets Omskiftelser.

2. Løvskeftende Arter (Tropofile, SCHIMPER), som i den ugunstige Aarstid bortkaster alle de egentlig assimilerende Organer, som bekendt Løvbladene hos Vedplanter, hele Skud eller endog alt det overjordiske hos mange Urter (Hologeofyterne). Assimilatorerne er her mere eller mindre mesomorfe, fordi de kun er tilpassede til Arbejde i den gunstige Aarstid. De benævnes ofte »sommergrønne«.

3. Halvgrønne (Semivirente) foreslaar jeg at kalde de Arter, hvis Assimilatorers ældre Dele, navnlig Blade, dør bort, medens de yngste, endnu ikke udviklede, kan ses Vinteren igennem i Assimilatorernes (Skuddenes) Spids, omgivne af og utvivlsomt mere eller mindre beskyttede af nogle ældre og Rester af saadanne. Der er i vor Natur en Mængde halvgrønne Urter, og efter Vinterens mere eller mindre ødelæggende Natur overvintrer de mere eller mindre grønne. Denne Forskel i Løvbladens Varighed er en Epharmoni med Klimaet, og Arter, der paa en Lokalitet er semivirente, kan maaske paa en anden være løvfældende eller stedsegrønne. Ogsaa disse Arters Assimilatorer er oftest mesomorfe, nogle er dog sukku-lente (de halofile).

Til de tropofile hører som bekendt de allerfleste af det koldttemperede Klimas Løvtræer, og desuden en Mængde Urter. Mellemstokkene af mange fleraarige Urter bliver, som foran nævnt, som en Slags Stub staaende i større eller ringere Højde over Jorden og bærer her Foryngelsesknopperne, efter at den øvre Del er visnet; disse Arter vil kunne benævnes Hemigeofyter, idet Navnet »Geofyt« benyttes i den Betydning, som ARESCHOUG gav det 1896. Fra dem er der jævne Over-gange til sublignose Planter, hvis Mellemstokke er højere og mere forveddede.

Hos andre urteagtige Planter dør Skuddene bort i hele deres Udstrækning over Jorden, og kun de allernederste i Jorden gemte Dele bliver levende tilbage som Bærere for Foryngelsesknopperne. Disse Arter kan kaldes Hologeofyter¹⁾. Ved den gunstige Aarstids Begyndelse kommer nye Assimilatorer til Syne over Jorden. Arten er rediviv (renascent).

De i Jorden overvintrende Skud har som bekendt meget forskellig Bygning, hvorom i det følgende. Hviletiden falder forøvrigt selv i den samme Natur til meget forskellig Aarstid for de forskellige Arter. Disses Egennatur gør sig gældende. *Ficaria verna* gaar hos os til Hvile i Juni, og allerede i September findes Individider med helt udviklede nye Rødder. *Anemone nemorosa* kommer noget senere. Mange andre Arters Arbejdstid ligger langt senere, og Hviletiden falder om Vinteren. Hvor-paa de Forskelligheder i Stofskiftet, som fremkalder disse i det ydre fremtrædende For-skelligheder, beror, er ikke opklaret.

Det individuelle Livs Varighed. Det individuelle Livs Varighed har stor Betydning for Livsformen og for Samfundenes Sammensætning og sociale Liv. Den afhænger for det første i høj Grad af Stofskifteprocesserne, som usynlig foregaar i Plan-tens Indre, og før eller senere ufejlbarlig ender den med Døden. Hvordan det gaar til, at Livet efterhaanden ebber ud, og Forplantningen i mange Tilfælde øjensynlig sætter en brat Afslutning, f. Ex. hos de hapaxanthe Arter, og det selv i Algeverde-nen, hvis ydre Kaar synes næsten ens Aaret rundt, forstaar vi endnu ikke. Ej heller kan vi gøre fuld Rede for Forstærkningstiderne, d. e. de vegetative Tidsrum, som med meget forskellig Længde gaar forud for den første (sexuelle)

¹⁾ RAUNKJÆR har dannet Navnet Hemikryptofyt, men han indbefatter under Navnet Kryptofyt ikke blot Geofyter, men ogsaa Vand- og Sumplanter.

Forplantning, og som ligeledes optræder senere med meget forskellig Længde hos de enkelte Arter mellem Forplantningsperioderne.

Livets Varighed har imidlertid stor Betydning som Inddelingsprincip i et Livsform-System, og i mange Tilfælde staar den ogsaa tydelig i Harmoni med Kaarene. I det følgende skelner jeg mellem følgende Trin:

A. Hapaxanther (AL. BRAUN). (Monokarpiske Planter DE CAND.). — Individet dør efter første Frugtsætning og formerer sig kun ved Frø eller lignende Organer. De er:

1. Sommerannuelle. Lever kun i een Vegetationsperiode, d. e. een gunstig Aarstid, og dør derpaa. De er »monocykliske« (☉), og i Harmoni hermed findes mest Langskud hos Kormofyterne. — Efemer kaldes en Plante, der i særlig kort Tid tilendebringer Livets Løb, f. Ex. faa Uger, og maaske kan sætte Frugt flere Gange i samme Vegetationsperiode.

2. Vinterannuelle (*Pl. annuæ hiemantes*). Spirer om Efteraaret, afslutter Livet næste Foraar. »Dicykliske« (☉). Assimilatorerne har ofte Roset i Harmoni med, at Væksten ikke er lige stærk til enhver Tid.

3. Biennelle Arter; to-aarige. Livet er ogsaa her fordelt paa to Arbejdsperioder med en mellemliggende, af ugunstige Kaar betinget Hviletid, men Forstærkningstiden er længere; Spiringen sker om Foraaret, Frugtsætning næste Aars Efteraar, altsaa efter mere end 12 Maaneders Forløb. Ofte henlægges Oplagsnæring for Frugtsætningens Skyld. Er ogsaa dicykliske (☉☉), og Skuddene har Roset.

4. Plurienne-Hapaxanther. Forstærkningstiden udstrækkes over to til flere Aar. »Pleiocykliske« eller »polycykliske« Arter (☉—☉); Skuddenes Rosetform er endnu mere udpræget i Harmoni med den længere varende Forstærkningstid. Undertiden megen Oplagsnæring i Rødder og Mellemstok.

Hapaxantherne er næsten alle Urter; kun faa Vedplanter findes (nogle Palmer, Bambus samt Agaver, *Musa Ensete*).

RAUNKJÆR sammenfatter Sommerannuelle og Vinterannuelle under en fælles Betegnelse: Therofyter.

AA. Pollakanther (KJELLMAN). Perennerende Arter. — Forstærkningstiderne er flere i Antal og varer ofte flere Aar; de enkelte Individuer kan i Livets Løb forplante sig (sætte Frugt) flere Gange. Mange har ogsaa vegetativ Formering. Nogle er Vedplanter, andre Urter, der i det daglige Liv ofte kaldes »Stauder«.

Da Livsvarigheden ikke blot afhænger af arvelige Karakterer, men ogsaa af Livskaarene, er det naturligt, at mange Arters Livsvarighed i høj Grad er varierende (HILDEBRAND, K. JOHANSSON). Den er for mange Arter en epharmonisk og foranderlig Karakter. Livet kan forlænges, naar Blomstring hindres.

Hvile- og Foryngelsesknopperne. RAUNKJÆR bygger sit Livsform-System først og fremmest paa Pladsen for og Naturen af Hvile- og Foryngelsesknopperne og Maaderne, paa hvilke de Knopper bevares, der skal føre Assimilatorerne eller Planterne i det hele uskadede gennem den ugunstige Aarstid. Dette er ogsaa en meget vigtig

Sag, som f. Ex. ogsaa DRUDE har betonet (1890). At de alleryngste Skudspidser (Vækstpunkterne, de embryonale Væv) særlig maa værnes mod Indtørring ved Fordampning og andre Farer, er klart. Dette gælder da iøvrigt ikke blot for den ugunstige Aarstid, men ogsaa for selve Arbejdstiden. De Maader, paa hvilke Planterne realiserer dette, er for længst undersøgt og beskrevet af mange Forskere (i nyere Tid af PERCY GROOM og RAUNKJÆR).

Det er ved Rester af gamle Blade, ved Akselblade og Bladskeder, ved tørre, ofte med Kork og Harpiks o. a. forsynede særlige Dækblade, Knopskællene osv., hvis Rande lukker sig tæt over hverandre og de yngste Anlæg, at Beskyttelsen udføres. De tropiske Vedplanters Hvileknopper er som Regel ikke saa store, som de koldtempererede Egnes, hvilket aabenbart maa sættes i Forbindelse med, at deres Hviletid er kortere og Arbejdstiden meget længere, hvorfor de ikke behøver at indeholde saa megen Oplagsnæring samt saa mange Blad- og Blomsteranlæg, som de koldtempererede Egnes. I disse er Arbejdstiden derimod saa kort, at mange Organer maa anlægges Aaret før Løvspringet og en større Mængde Oplagsnæring samles.

Underjordiske Knopper er altid udstyrede med Knopskæl, da de skal hvile i og gennembore Jorden. Saavel over som under Jorden kan findes Knopper, der maa opfattes som Reserveknopper.

Oplagsnæring. I nøje indre Sammenhæng med Periodiciteten (»ugunstig Aarstid« og »helt Løvkifte«) staar Henlæggelsen af Næring og Vand (Oplagsnæring) til Brug for den første Organdannelse (Dannelsen af nye Assimilatorer, Blomster m. m.), naar Arbejdet genoptages i den nye Vækstperiode. Oplagsnæringen henlægges i Parenkymceller. Nogle Oplagsorganer er varige, d. e. de kan benyttes Aar efter Aar eller dog gennem flere Aar (Stængler og Rødder af Vedplanter, mange Knolde, Løvblade hos mange Saftplanter o. a.). Andre varer langt kortere Tid, nogle er endog enaarige, idet de udnyttes helt ved den nye Arbejdstids Begyndelse. De kortvarige kan benævnes Ammeorganer. Arter, hvis Individer gaar helt til Grunde under Hviletiden saaledes, at kun Foryngelsesknopperne med deres Oplagsnæring eller andre Indretninger til selvstændig Genoptagelse af Arbejdet bliver tilbage, betegnes bedst Pseudoannuelle, et Navn, der vist er indført af BAILEY (f. Ex. *Solanum tuberosum*, *Epilobium montanum*, Arter af *Potamogeton*, *Ophrydeæ*, *Samolus Valerandi* og andre).

Hos mange bruges ikke al Næring i hver Arbejdsperiode; nogen bliver undertiden tilbage til et følgende Aar; Arten har en »Sparekasse« for Ulykkestilfælde (OLTMANN).

De almindelige Organer for Oplagsnæring omtales i alle Lærebøger (Knoldrødder, Knoldstængler, Løg). Hertil kan føjes: Mellemstokkene med Xylodierne, og forøvrigt alle underjordiske Skudformer (»Geoblaster«) og Rødderne.

Underjordiske (subterrane, hypogeiske) Skud, Geoblasterne hos Holo-Geofyterne. Ligesom de supraterrane assimilerende Skud kan de subterrane (eller

hypogeiske) Skud deles i orthotrope og plagiotope. De orthotrope har væsentlig kun den Opgave at gemme Oplagsnæring, og ved Rodkontraktion eller paa anden Maade føres de ned til en vis Dybde i Jorden (ROYER'S: Loi de niveau). Rodkontraktion, som i nyere Tid navnlig RIMBACH har studeret, forekommer hos en Mængde Urter (Hemi- og Hologeofyter). Den fører Stænglerne ned til nogenlunde bestemt Dybde; jo dybere de kommer i Jorden, med desto mere Næring udrustes de da i Regelen. De plagiotope er mere eller mindre vandrette og kan paa andre Maader søge og finde Plads i Jorden i en vis Dybde (WARMING 1918). Deres Opgaver er forskellige: at fæste Planten i Jorden, gemme Oplagsnæring og sørge for Plantens (d. e. Artens) Vandring. Herefter tilpasses de paa forskellig Vis. De særlige Vandreskud er tynde og langledede; de, der særlig gemmer Oplagsnæring, er kortleddede og tykke (kødfulde). Selvfølgelig er der Mellemformer, der binder dem sammen; mellem kort og lang, tynd og tyk lader sig ikke opstille skarpe Grænser.

Jeg ordner dem paa følgende Maade:

A. Lang- og tyndleddede plagiotope Skud er særlig Vandreskud, hvis vigtigste Egenskaber fremmer Artens Udbredelse. Jo mere grenede de er, desto mere samlagdannende vil de være. Arter som *Paris quadrifolia*, *Listera ovata* danner vanskelig tætte Samlag.

B. Jordudløbere (Soboles). Grendannelsen er uregelmæssig, der er ingen til nogen bestemt Bladaksel knyttet Hovedknop (Kraftknop); f. Ex. *Equisetum*, *Phragmites* og mange andre Poioïder (WARMING 1918).

BB. Rhizoder (WARMING 1918). Der er en løvbestemt Arkitektonik i Skuddenes Grening, med en til bestemt Bladaksel knyttet Hoved- eller Kraftknop (*ρίζωδες*, rodliggende); Ex.: *Juncus balticus*, *Heleocharis palustris*, *Scirpus lacustris*. (Der synes ikke at findes Rhizoder over Jorden.)

AA. Rodstokke (Rhizomata). Skuddene er plagiotope, oftest kortleddede, tykke (næringsrige). Ofte bestemt Arkitektonik med pladsbestemt Kraftknop. Ofte er de udpræget dorsiventrale, og kan være afdelte i knoldformede Stykker. (Ex.: *Polygonatum*, *Iris*, *Asparagus officinalis*, flere *Araceer*). Navnet »Rhizom« bruges desværre meget ubestemt og overfladisk; man kan finde dette Navn anvendt til Betegnelse af baade over- og underjordiske Grundakser, baade Mellemstokke og Udløbere, og næsten om enhver i Jorden eller endog paa Jorden liggende Stængel, der ikke netop er Knold eller Løg. De underjordiske Stænglers biologiske Betydning er imidlertid ret forskellig, og dette bør fastslaaes gennem forskellige Navne, selv om Overgangsformer kan volde Vanskeligheder for Anvendelsen i Praxis.

En noget afvigende Form af Jordskud er de Løvblad-Rhizomer (WARMING 1918), som findes hos visse Arter: Kryb-Skud, der ligger oftest meget højt i selve Jorden, og som er assimilerende, da de bærer Løvblade. Hos mange Bregner findes saadanne, bl. a. *Polypodium vulgare*, og paa Grund af Bladenes ejendommelige Vækstforhold hos Bregnerne kan Stænglerne ligge endog ret dybt i Jorden, som f. Ex. hos Ørnebregnen. Herhen ogsaa en Del Blomsterplanter, saasom *Oxalis acetosella*, *Aspidistra*, *Butomus*, *Iris*, *Zostera* o. a. De har, saa vidt jeg har set, ikke Stængel-

ender, der er spidse og derved let kan gennembore Jorden, men har butte, undertiden ligefrem afrundede Stængelender.

Dybdelejets Nytte. Den Nytte, som Planterne har af at gemme saa mange Organer mere eller mindre dybt i Jorden, er utvivlsomt forskellig. For det første Beskyttelse mod Klimaets Ugunst, men for de mange Arter, der vokser i Skovbunden, endog i Tropeskovenes Muldbund, altsaa under de gunstigt mulige Kaar, synes dette Hensyn ikke at veje stort. Det samme synes at gælde for vore Skoves Muldbund, i hvilke en Mængde Geofyter har Leje i større eller mindre Dybde. Langt mere taler for, at disse næringsrige Plantedele ofte ved at gemmes i Jorden unddrages Dyrenes Efterstræbelser. Det vides jo, f. Ex., at Hjortene i vore Skove opgraver Rodstokkene af visse Skovbundsplanter, bl. a. *Dentaria*, for at fortære dem. Fra Sydafrikas mere ørkenagtige Egne har MARLOTH flere Exempler paa det samme; mange Knold- og Løgplanter er saa rige paa Næring, at de ivrig efterstræbes af Dyrene, især Bavianer; nogle spises ogsaa af de Indfødte.

Til de subterrane Vandrestængler slutter sig med væsentlige Afvigelser de »Rødskud« dannende Rødder; nogle spiller ganske Jordudløberes Rolle, f. Ex. hos *Cirsium arvense*, *Pirola uniflora*, *Chamaenerium angustifolium* o. a.

Alle Skud, som maa gennembryde Jorden for at komme op til Lyset, maa have deres Spids indrettet hertil. Dette sker paa noget forskellig Vis, hvad jeg nærmere omtalte for faa Aar siden (1918).

Arbejdets Genoptagelse. Løvspringet. Fuldstændig Bortkastning af Assimilatorer kræver Udvikling af helt nye. Hos alle Arter, hos hvilke Aarstidernes Skifte ledsages af en brat, hel eller delvis Bortkastning af Assimilatorerne, findes en tilsvarende brat Foryngelse med Udvikling af nye, et Løvspring. Ja, selv hos de stedsegrønne Vedplanter, hos hvilke en længere Standsning af Arbejdet forekommer, vil et saadant finde Sted, og dette ej blot f. Ex. i vort koldttempererede Klima (vore Naaletræer, *Ilex* o. a.), men ogsaa i Troperne (se f. Ex. WARMING: Lagoa Santa). Undtages maa dog visse Tropeplanter, f. Ex. Palmer, der jævnt gennem hele Aaret udvikler nye Blade.

Af Aarsskudene er nogle ugrenede, andre grenede, og det ikke blot hos Urter, men ogsaa hos Vedplanter. Dannelsen af »Sommerskud« og i det hele Grening af Aarsskud synes at afhænge af Ernæringens og Vandtilførselens Rigelighed. Mange Knopper bør nærmest betragtes som Reserveknopper i Husholdningen.

Karakterer af ringere Orden.

I det foregaaende er nævnt de Livs- og Bygningsforhold, der maa anses som de vigtigste til en systematisk Opstilling af Økologiens Livsformer. Der er en stor Mængde andre, som jeg, i alt Fald foreløbig, af forskellige Grunde maa sætte i 2den Række, nogle maaske, fordi vi endnu ikke kender deres virkelige biologiske Betydning, f. Ex. monopodial og sympodial Grening, Forskellen i Bladlejet, Mælkesaft, Anthokyan; andre, fordi de kun findes saa spredt, kun hos faa Arter, der

lever under særlige Kaar, til hvilke de maaske tydelig nok er tilpassede, saasom Aanderødder, Brændehaar, Kauliflori o. a.; eller modsat, fordi de aabenbart er indifferente, rent systematiske Bygningsforhold, som genfindes hos andre Arter i samme Slægtskabsomraader, selv om de vokser under yderst forskellige Kaar og biologisk og økologisk er meget forskellige indbyrdes, f. Ex. bestemte Bladstillinger, visse Greningsmaader o. a.; eller endelig, fordi det mindre er for Individernes Ernæringsliv end for Arternes Formering og Vandring, (bl. a. Bulbiller, Frødannelse), at de er nyttige. Som alt bemærket hører Vandringsskud, hvad enten de er subterrane eller supraterrane, Yngleknopper og lign., til denne sidste Gruppe. Idet jeg i det følgende ordner Livsformerne indenfor de forskellige Klasser i en vis Rækkefølge, sætter jeg, saa vidt det findes praktisk, Vandringsskuddene efter de stavnsbundne, men i øvrigt nærstaaende Typer.

IV.

Oversigt over Livsformernes Ordning.

Paa Grundlag af den i det foregaaende givne Fremstilling ordner jeg her Livsformerne paa følgende Maade:

1. Række. **Autotrofer.**

1. Underrække. **Vandplanter; Hydatofyter.**

Submerse Planter, der optager Vand gennem Assimilatorernes hele Overflade. Ingen Fordampning.

Vandplanterne deles efter Maaden, paa hvilken de er fasthæftede i Forhold til Bundens Natur, i 7 Klasser, nemlig saaledes:

- A. Liberæ: frit levende, ikke fasthæftede..... **Planofyter.**
- B. Svævende, nedsænkede i Vandet. Svæv,
Plankton..... 1. Klasse. **Smaa-Svæv; Mikro-Plankton.**
2. Klasse. **Stor-Svæv; Mega-Plankton.**
- BB. Flydende paa Vandet (fluitantes). 3. Klasse. **Flydeplanter; Pleuston.**
- AA. Bundfæstede, affixæ **Benthos.**
- B. Bunden blød (Dynd, Sand, Ler og lign.).
- C. Planterne løst liggende, fæstede f. Ex. med
Slimskeder og lign. til Bunden af Vandet.
Krybende 4. Klasse. **Herpo-Benthos.**
- CC. Planterne forankrede ved grenede Traade
(Rhizoider, Rødder), der trænger ned i
Bunden mellem dens mineralske Korn.
5. Klasse. **Rhizo-Benthos.**

- BB. Bunden haard eller dog fast sammenhængende.
 C. Planterne fæstede uden paa Underlaget
 (Epilither, Epifyter) 6. Klasse. **Hapto-Benthos.**
 CC. Planterne tager Ophold inde i Under-
 laget 7. Klasse. **Endo-Benthos.**

2. Underrække. **Luftplanter (Aërofyter).**

Vandoptagelse enten fra Luftens Vand eller fra Jorden. Har Fordampning og Afhængighed af Klimafaktorer.

- A. Selvstændige (autonome); holder sig oppe og i Stilling ved egen Kraft alene.
 B. Epifytoïder. Aërisk Vand (Regn, Dug, Taage) er eneste eller væsentligste Kilde til Vandet, som optages gennem Assimilatorerne. Bunden er fysisk tør. (**Epifyter, Epilither.**)
 C. Vandet optages gennem Assimilatorernes hele Overflade 8. Klasse. **Atmofyter.**
 CC. Vandet er væsentlig Regnvand, som optages gennem Rødder eller andre særlige, begrænsede Dele af Legemet og til Dels oplagres paa forskellig Vis . . . 9. Klasse. **Ombrofyter.**
 BB. Chthonofyter. Terrestrisk Vand; Vandet optages gennem Rødder fra Jorden.
 C. Planterne er af forskellig Grund hindrede i at optage meget Vand.
 D. Jorden er fysisk tør, haard (Sten, Træstammer) eller anden for Rødder vanskelig gennemtrængelig Bund eller paa anden Vis som Regel stadig vandfattig Bund 10. Klasse. **Saftplanter; Chylofyter.**
 DD. Jorden er mere eller mindre porøs og vandholdig, men fysiologisk tør: Saltbund 11. Klasse. **Saltbundsplanter; Halofyter.**
 Herhen maaske ogsaa anden Art af fysiologisk tør Bund. (Sur Bund, Tørvebund, kold Bund). I Literaturen omtales f. Ex. Oxylofyter.
 CC. Almindelig porøs Jord med Ferskvand og Luft mellem de mineralske Smaadele, ikke fysiologisk tør og ikke uden til visse Aars-tider mere eller mindre fysisk tør. (Almindelig Agerjord, Havejord, Sandjord o. a.).

- D. Urter (*Herbæ, pl. herbaceæ*).
- E. Mere eller mindre bredbladede (ikke græsagtige) Urter.
12. Klasse. **Agrofyter.**
- EE. Graminoïde Urter; Bladene lange, smalle, ligenervede. 13. Klasse. **Græsagtige Planter; Poioïder.**
- DD. Forveddede Stængler (Vedplanter; Lignosæ og Sublignosæ 14. Klasse. **Vedplanter; Xyloïder.**
- AA. Uselvstændige. Urter og Vedplanter, der maa have Støtte for at komme op i Vejret, op til Lyset. Bunden er som hos Agrofyterne 15. Klasse. **Klatreplanter; Klinofyter.**

2. Række. **Allotrofer.**

- A. Næringen er dødt organisk Stof 16. Klasse. **Saprofyter.**
- AA. Næring tages fra levende Organismer . . 17. Klasse. **Parasiter.**

Jeg har ved foranstaaende Ordning af Klasserne i første Række taget Hensyn til Ernæringsmaaden samt Mediets og Bundens Natur og Planternes Ephermoni hermed (deres Fasthæftning eller Mangel paa Fasthæftning); og jeg har bestræbt mig for i Literaturen at finde græske Navne, som er betegnende for Klasserne, eller selv at danne nogle, hvis jeg ingen saadanne fandt. Ved dette vanskelige Arbejde har jeg fundet beredvillig Hjælp hos Prof. Dr. A. B. DRACHMANN, for hvilken jeg bringer ham min hjærteligste Tak.

Klasserne inddeles efter andre Hensyn, saasom Arbejdsdelingens Rigdom, Assimilatorernes Former, Livsvarighed o. a., og opføres i følgende Rækkefølge:

1. Hapaxanther.
2. Stedbundne Pollakanther uden særlig formede Organer for Oplagsnæring.
3. Stedbundne Pollakanther med saadanne Organer (Knolde, Løg).
4. Pollakanther med Lysudløbere eller supraterrane Krybskud.
5. Pollakanther med Jordudløbere eller andre Former for subterrane Vandreskud. Herhen ogsaa Rhizomer.

V.

1. Underrække. **Vandplanter (Hydatofyter).**

Modsætningerne mellem de submerse Planter og Luftplanterne er kortelig angivne S. 127, 134. Vandplanterne er urteagtige, de fleste stedsegrønne og fleraarige. Mellemformer mellem dem findes naturligtvis; dog bør Sumpplanterne (Helo-fyterne) henføres til Luftplanterne, fordi deres Assimilatorer for største Delen er til-

passede til Livet i Luften. At Vandplanterne har saa ringe Iltmængde til Raadighed i Sammenligning med Luftplanterne, synes ikke at give sig noget stærkt Udtryk i det Ydre. Dog har det naturligvis Betydning baade for Aandedræt og Assimilation, at Assimilatorerne ofte er delte i mange traadformede Afsnit, og at Intercellulærummene er saa store.

Vandplanterne kan efter de paa Standpladserne herskende økologiske Faktorer, navnlig Bundens meget forskellige Natur, og den forskellige Tilpasning hertil (Tilhæftningsmaaden) deles i følgende 7 Klasser (se foranstaaende Oversigt S. 134—136).

Foruden de nævnte Forhold er der i Vandet en Mængde andre Faktorer, der har stor Betydning for Arternes topografiske Fordeling, men mindre eller slet ikke for deres Former, saasom navnlig Lysstyrken i forskellig Dybde, Bæltedannelse paa skraanende Bund, Vandets Iltholdighed, Saltholdighed, Bevægelsens Art og Styrke, Varme m. m. En Mængde indifferente Karakterer synes at findes her.

1. Klasse. **Smaa-Svæv; Mikro-Plankton.**

Herom henvises her til Literaturen.

2. Klasse. **Stor-Svæv; Mega-Plankton.**

Omfatter store, umiddelbart synlige, submers svævende Arter af mange forskellige systematiske Typer. Hertil henføres ikke blot Alger, som *Sargassum*-Arterne, men ogsaa Mosser, saasom submers Arter af *Riccia*, *Sphagnum* og *Hypnum*, og nogle Blomsterplanter. Nogle af disse har selv Blomsterne under Vand (*Ceratophyllum*), andre hæver Blomsterne over Vandfladen (*Holtonia*, *Aldrovandia*, Arter af *Utricularia* o. a.).

3. Klasse. **Flyde-Vegetation (Pleuston).** (C. SCHRÖTER 1896.)

Assimilatorerne har Flydeevne, ligger paa Vandet, i alt Fald i den gunstige Aarstid (flere Blaagrønalger, Arter af Hepaticeer og Hydropteridaler (*Azolla*, *Salvinia* o. a.), af *Lemna*, *Wolffia* o. a. Blomsterplanter, nogle med Rosetskud og Udløbere (*Hydrocharis*, *Stratiotes*, *Pistia*, *Eichhornia*).

4. Klasse. **Herpo-Benthos.**

Herhen en Række krybende Blaagrønalger, der ved deres Slimskeder danner løse Overtræk paa Dyndbund, i Sandflader ved Kysterne (»Sandalgelag« i Æstuarierne), i varme Kilder; nogle er utvivlsomt mixotrofe og danner Overgang til Saprobenthos. Endvidere en Del Bunddiatomeer.

5. Klasse. **Rhizo-Benthos.**

Hæfteapparaterne er traadformede, ± grenede (»rodliggende«), Rhizoider eller Rødder, der trænger ned mellem den oftest bløde Bunds løse Smaakorn. Nogle

Arter er stedbundne (af Alger i salt Vand *Penicillus*, *Halimeda* o. a., andre har Vandreskud og er samlag-dannende (af Alger f. Eks. *Caulerpa*, Characeer).

Af Kormofyter findes her en stor Del og med forskellig Bygning af Assimilatorerne. De danner Bælter paa Søbundene, og kan opstilles paa følgende Maade:

Helt submerse. Hapaxanthe med Langskudsform: *Najas*, med Rosetskud *Subularia* (maaske ogsaa pollakanth). — Pollakanth med Rosetskud er *Lobelia Dortmanna* og den mixotrofe *Genlisea*, der blomstrer over Vandet. Endvidere med Roset og Knoldstængel: *Aponogeton fenestralis* og *Isoëtes lacustris*. — En Mængde af de helt submerse har Lys- eller Jordudløbere eller Krybskud, Rodstokke eller andre Former af Vandreskud, hvilket formentlig har Aarsagsforbindelse med Livet i Vandet og den lette Dannelse af Rødder i Vand eller i fugtig Bund. Arter af *Helodea*, *Callitriche*, *Myriophyllum*, *Pilularia*, *Potamogeton*, *Zostera*, *Ruppia*, *Zannichellia* o. a. *Helobiales*; nogle faa har Rosetskud (*Vallisneria*, *Littorella*). Nogle har ejendommelige Overvintringsskud (hibernacula).

Andre har Flydeblade med Spalteaabninger paa Oversiden og optager formentlig Kulsyre gennem Luften, saasom den hapaxanthe *Trapa*, en Del Nymphæaceer, Alismaceer, Arter af *Potamogeton*, *Batrachium*, *Polygonum* o. a., der alle er pollakanthe. De fleste har Vandreskud (Udløbere, Rhizoder, Rhizomer) og hæver Blomsterne over Vandet. Tydeligere Overgange til Luftplanterne (Sumpplanterne) findes f. Ex. hos *Hippuris*, *Nelumbo*, *Sparganium*. En saadan Form med Ammeknolde paa Udløbere (»Kartoffeltypen«) er *Sagittaria sagittifolia*.

6. Klasse. **Hapto-Benthos.**

Denne Klasse omfatter submerse Planter, der er knyttet til fast Bund, dels haard som Sten, Træ og Bløddyrskaller, dels blødere som levende Planter og Dyr, men som ikke formaar at trænge ind i Underlaget; de er derefter enten Epilither eller Epifyter, og de hæfter sig til Underlaget ved Hapterer (WARMING 1881). Assimilatorerne ligner hverandre deri, at de ikke har luftfyldte Intercellularrum, hvilket formentlig er i Harmoni med, at Arterne vokser i stærkt bevæget, derfor ilt-rigt Vand (fra »Flydebøjerne« hos nogle Alger, som Blæretang og Sargasso, maa ses bort). Iøvrigt er de yderst forskelligt formede.

Epilitherne optræder navnlig i det salte Vand med Hærskarers Mangfoldighed af Algeformer. Formodentlig er disse en urgammel Type, som derfor har formaaet at udforme sig saa mangfoldigt i Harmoni med Standpladsernes store Mangfoldighed i H. t. Lys- og Strømforhold, Bølgeslag, Tidevand m. m. og Bundens Natur og i Harmoni med Lysets Art i de forskellige Dybdebælter. Assimilatorerne optræder tillige med tre forskellige Farver.

Til Epilitherne hører endvidere nogle faa Mosser, f. Ex. *Fontinalis*, og Likener (Arter af *Verrucaria*, *Lichina* o. a.; samt dernæst den mærkværdige, mest til tropiske Vandfald knyttede Familie af Blomsterplanter, *Podostemaceæ*, der har mange algelignende Arter.

Epifyter. Til Haptofyterne kan endvidere de epifytiske Vandplanter henregnes, fordi de ved Hapterer fæster sig til andre Planter, særlig store Alger, f. Ex. Laminariaceer, uden dog at trænge ind i dem og tage Næring fra dem. Nogle Arter tager kun Bolig paa bestemte Planter, f. Ex. *Elachista fucicola* kun paa *Fucus*, *Castagnea Zosteræ* kun paa *Zostera*, *Ectocarpus Griffithsianus* paa *Rhodymenia*.

7. Klasse. **Endo-Benthos.**

Trænger mere eller mindre langt ind i Substratet, som de vokser paa, og tager Bolig i det uden at være Parasiter i strængere Forstand (d. e. tager Næring fra Substratet; andre synes dog at gøre dette); sædvanlig vokser de der som grenede Traade uden andre Forankrings-Redskaber. Nogle er Endolither, saasom Alger, som formaar at trænge ind i Stene, Bløddyrskaller og andre haarde Legemer (f. Ex. *Gomontia polyrhiza*, *Foreliella perforans* og fl.). Andre Alger er Endofyter, f. Ex. *Stigeoclonium* i *Lemna*, visse *Sphacelariaceæ*, *Streblonema*, *Chaetophoraceæ* o. a. imellem Cellerne af andre Alger; utvivlsomt er disse mixotrofe. Andre er Endozoer i Ferskvandsslanger, Skildpadder og Snegle; disse er vel ogsaa mixotrofe.

VI.

2. Underrække. **Luftplanter (Aërofyter).**

Autofyter. Luften eller Luften og Jorden er Livsrummet. De er udsatte for alle fra Luften (Klimaet) stammende Faktorer, og disse faar Betydning for Optagelse, Afgift og Transport af Vand. Det følgende viser, at der er to Hovedformer for Vandoptagelse, nemlig af aërisk Vand og af terrestrisk Vand.

1. Optagelse af aërisk Vand foregaar enten fortrinsvis gennem Assimilatorernes hele Overflade eller gennem begrænsede, særlig til Vandoptagelse tilpassede Dele af Overfladen. Disse Arter er knyttede til en særlig vandfattig, haard og tør Bund, Overfladen af Sten eller af andre Planter og kan maaske kaldes Epifytoïder.

2. Terrestrisk Vand. Hos den anden, langt overvejende Del af Arter sker Vandoptagelsen fra selve Jorden ved Hjælp af Rødder eller Rhizoïder, altsaa grenede, traadlignende Legemer, der trænger ned mellem de mineralske Korn i Jorden og optager Vand og mineralsk Næring ad denne Vej. De kan derfor faa Navnet Chthonofyter (*χθών*, Jord).

En meget væsentlig Afvigelse fra Hydatofyterne er, at Aërofyterne er udsat for Vandafgivelse, hovedsagelig ved Transpiration, i ringere Grad f. Ex. ved Guttation o. a. Dette medfører store, almindelig kendte Tilpasninger af Huden og Legemsformen i det hele.

Endvidere maa Transport af Vand o. a. Stoffer foregaa fra Sted til andet i Plantens Indre gennem særlige Ledningsvæv, i alt Fald hos alle dem, der optager Vandet gennem begrænsede Dele af Legemet.

De epifytoïde Planter maa deles i to Klasser, eftersom de kan optage Vandet gennem Legemernes, altsaa ogsaa Assimilatorernes hele Overflade eller kun paa bestemte, dertil tilpassede Steder. De første har store Ligheder med Vandplanterne og anføres derfor her som første Klasse: *Atmofyter* (*ἄτμος*, Damp). Det angives om mange, at de kan fortætte Luftens Vanddamp til draabeflydende Vand; dette bør maaske staa hen, men i alt Fald kan de optage Luftens Fugtighed som Regn, Taage, Dug, og en dampmættet Luft hører i højere eller ringere Grad til deres Livsbetingelser. De tropiske dampmættede, skyggefulde Skove er især deres Hjem.

Hos de andre Epifytoïder er det ogsaa Regn, Dug og Taage, der er Kilden til Vandforsyningen, men Vandet maa optages gennem bestemt hertil tilpassede Flader eller Dele af Legemerne (Rødder eller haarklædte Strækninger af Assimilatorerne), og Planternes Bygning og Formrigdom bliver derfor langt omstændeligere. Oplagsredskaber for Vand, svarende til Klimaets Periodicitet, findes ogsaa her. Skønt der ingen skarpe Grænser kan drages mellem disse og de epifytoïde, tror jeg dog, at de bør kaldes med et særegt Navn: *Regnplanter*, *Ombrofyter*, fordi navnlig Tropernes voldsomme Regnskyl er Kilden til Vand for saa mange af dem.

8. Klasse. **Atmofyter.**

Optager draabeflydende, aerisk Vand (Regn, Dug, Taage) gennem Legemets hele Overflade, uafhængig af Rødder og Rhizoïder, om end disse ogsaa benyttes hertil og er mere eller mindre vigtige som Fasthæftnings-Redskaber. De kommer da til paa mange Punkter at ligne Hydatofyterne: Hudvæv mangler eller er mangelfuldt, for Ledningsvævet gælder det samme; ligeledes for det mekaniske Væv. Men de er udsatte for Fordampning. De er Urter, stedsegrønne og næsten alle pollakanthe. Assimilatorernes Former er yderst forskellige efter Arternes systematiske Stilling og andre Forhold.

Som en første Gruppe, den der har størst Lighed med Vandplanter, kan nævnes de, der ikke taaler Udtørring; deres Standpladser er derfor navnlig damprige Tropeskove, Skovkløfter o. a. Standpladser, hvis Luft er \pm mættet med Vanddamp, og hvis Lys er dæmpet. Hertil hører en Del **Bregner**, navnlig Hymenophyllaceer, endvidere Arter af *Todea* og *Asplenium*. Bemærkes kan, at der er Overgangstyper, som kan taale Udtørring til Lufttørhed, men ikke naaer ny Turgescens alene ved Vandtilførsel gennem Rødderne (f. Ex. *Polypodium vulgare*, *Asplenium Trichomanes* o. a.). Længere varig Udtørring taaler flere Lycopodiaceer (*Selaginella lepidophylla* o. a.). Andre Lycopodiaceer er i høj Grad atmofile.

Andre Grupper af Atmofyter er: **Luftalgerne** (Atmofile Alger: J. BOYE PETERSEN), og i Tilslutning til dem endøciske Typer af Alger, baade Endolither (kalkborende), Endofyter (f. Ex. *Chroolepidaceæ* i Blade af Blomsterplanter), Endozoer (f. Ex. *Trichophilus* i Haar af *Bradypus*). Fra dem er der Overgange til snyltende Arter.

Laverne (Lichenes) maa som en højst mærkelig og stor Gruppe af atmofile Mixotrofer anbringes her. Den almindelige Antagelse er jo, at der er en ejendomme-

lig Symbiose mellem Alger og Svampe. Symbiosen er forskellig hos Arterne. Parasiten tager her Værten ind i sig som sin Slave (Helotisme). Standpladserne er som bekendt meget forskellige (Sten, Træ, Jord) og Legemsformerne ligeledes, hvilket maa tjene til Underafdelinger. FR. ELFVING er Modstander af denne Symbiose-Hypotese. Ogsaa endolithiske Typer findes, for saa vidt som de kan grave sig ind i og grene sig i Kalksten.

Mosserne. Assimilatorerne har yderst forskellige Former — orthotrope og plagiotrope, thalløse og kormofytiske. Den anatomiske Bygning er meget enkel; Ledningsstrængene dannes endnu kun af enkle Celler. Vandoptagelse finder vist i ringe Grad Sted gennem Rhizoïderne, men hovedsagelig gennem Assimilatorerne, der har forskellig Tilpassethed til dette Arbejde. Kapillaritet spiller herved en stor Rolle, bl. a. til Opsamling af Vand (Vandsække hos epifytiske Levermosser o. a.).

Laver og Mosser følges ofte ad og danner i Fællesskab store Samfund i forskellige af Jordens Egne, hvor der findes Luftfugtighed og rigelig Nedbør. Mosserne kan som Epifyter danne Tæpper, der i slige Egne driver af Vand. Ogsaa paa Skovbunde, hvor der er dæmpet Lys og tilstrækkelig Fugtighed, dannes Puder og Tæpper, der som Badesvampe kan holde paa det optagne Vand, skønt de hviler løst paa Jorden. I aride Egne er de sjældne. De optræder som Jordmosser, Epifyter, Epilither, Chasmofyter (bebor Klipperevner), Sumpplanter og selv Vandplanter.

Sphagnum-Slægternes ejendommelige anatomiske Bygning er beregnet paa Vandoptagelse gennem Legemets hele Overflade, men forøvrigt er Arterne tilpasset til forskellige Standpladser (nogle væsentlig submerse, de fleste andre mere eller mindre terrestre).

Sluttelig kan nævnes en enestaaende, højst mærkelig Type af Blomsterplante, den rodløse Bromeliacé *Tillandsia usneoides*, der optager alt Vand (Dug) og Næring ved Hjælp af sin tætte Klædning af Skjoldhaar, som dækker Skuddenes hele Overflade (se Bromeliaceerne i 9. Klasse).

9. Klasse. **Regnplanter; Ombrofyter.**

Under dette Navn sammenfatter jeg Planter, der lever paa fast eller for Rødder og Rhizoïder endog uigennemtrængelig, altsaa yderst tør Bund (Klipper, Træstammer og lign.)

Standpladsen er sklerogeisk. De lever som Epilither og Epifyter i tropiske, regnrige Skove. De kan som Atmofyterne kun optage aërisk Vand, men i Modsætning til disse kun lokalt, gennem bestemt begrænsede Dele af deres Lege-mer, der særlig er tilpassede hertil. Der maa endvidere være Væv, som overtager det Arbejde at lede Vandet ad bestemte Veje. Nogle Arter formaar at opsamle Muld og danne sig en kunstig Jordbund. De er endvidere nærmest at kalde Haptofyter, fordi de maa holde sig fast til Underlaget ved Rødderne, der har stærk negativ Heliotropisme og Rodhaar, eller ved de krybende Stængler, der ofte ligner og benævnes Rhizomer. Dorsiventralitet kan findes baade hos Stængler og

Rødder. Nogle Klippeplanter fæster sig særlig i snævre Revner i Stenen (Chasmo-fyter, SCHIMPER). Assimilatorerne er meget forskellige efter Arternes systematiske Plads; Arterne er næsten udelukkende fleraarige og stedsegrønne. Ogsaa Rødder fungerer ofte som Assimilatorer.

Vandet optages særlig fra de stærke tropiske Regnskyl. De vandopfangende Redskaber er hos mange Arter Rødderne, der kan være forsynede med Velamen (Araceer, Orkideer), hos andre assimilerende Skud, der kan have ejendommelige, vandoptagende Skjoldhaar (Bromeliaceer). Andre optager Vand paa andre Maader, og tillige findes der hos nogle Indretninger til at oplagre Vandet, baade som Vandvæv og i ydre, ofte kandeformede Hulheder. Rødderne tjener fortrinsvis som Fasthæftningsorganer og har hos mange næsten ingen anden Betydning. Assimilatorerne er sædvanlig udsatte for stærk Fordampning og maa paa forskellig Vis værnes derimod; de bliver da mere eller mindre xeromorfe. Knopperne har ikke Knopskæl. Da Standpladsen selvfølgelig er meget mager paa Næring og Tilgang af Muld yderst vanskelig, findes der hos en Række Typer ejendommelige Indretninger til Opsamling af Muld.

Disse højst mærkværdige Livsformer, som særlig SCHIMPER har studeret, hører til en Række fysiognomisk og systematisk

meget forskellige Typer,

hovedsagelig følgende:

A. Urter med **Langskud**, oprette og \pm stedbundne. Vandvæv findes i Bladene, mindre eller slet ikke i Stænglerne.

1. Arter af *Peperomia*, *Begonia* og *Gesneriaceæ*.

2. Nærmest hertil slutter sig en Række epifytiske Orkideer (*Vanda*, *Angraecum*, *Dendrobium*, *Epidendrum*, *Grammatophyllum* o. a.), hvis Skud er mere kortleddede og tætbladede med toradede Blade, dog uden at være Rosetter. Rhizomagtig krybende Grundakser.

3. *Pleurothallis* maa danne en egen Type. Langskuddet bærer en Række Lavblade og ender med et lodret \pm sukkulent Løvblad.

4. Bladløse, kaktoide Langskud, trinde (*Rhipsalis*, *Hariota*) eller mere eller mindre bladformede (*Epiphyllum*, *Phyllocactus*).

5. Orkideer med Luftknolde (Pseudobulber), som indeholder slimet Vand og organisk Næring; nogle har enleddede, andre flerleddede Knolde (*Cattleya*, *Lælia*, *Epidendrum*, *Oncidium*, *Coelogyne*, *Maxillaria* o. a.). Rødder med Velamen. Særlig mærkelig er *Bulbophyllum minutissimum*.

B. **Rosetskud** (Helrosetter; egentlige Halvrosetter forekommer næppe); ofte mægtige, stedsegrønne Arter med læderagtige Blade. Mixotrofe er mange, idet Rosetterne opfanger Vand og Planterester, Støv m. m., der danner Muld. Mange Dyr kan leve i dem. Rødderne fæster dem til Underlaget og nogle kan opfange Regnvandet.

1. De enkleste Former med tæt tragtformet samlede Blade findes hos *Araceæ* (*Anthurium*, *Philodendron*), *Liliaceæ* (*Astelia*) og Bregner.

2. Fuglerede-Typen. Rosetterne har to Slags Rødder; den ene negativ geotropisk, opadvoksende, danner Fuglerede-lignende Masser, der samler Muld og Vand; den anden hæfter Rosetten til Underlaget. Herhen Bregner, f. Ex. nogle Orkideer (*Grammatophyllum*-Arter) og Araceer.

3. Nische-Typen: et stivt, opadrettet Blad af en Roset samler Muld mellem sig og Træets Stamme; de andre Blade er rigere paa Klorofyl, hænger ned og har væsentlig overtaget Assimilationsarbejdet (*Platyserium grande*).

4. Vandkande- (Cisterne-) Typen. Rosetbladene læderagtige, rendeformede, slutter forneden tæt sammen til krukkeformede Legemer, i hvilke Vand og Rester af døde Planter og Dyr samles. Næringsoptagelse ved ejendommeligt Hudvæv med Skjoldhaar (Bromeliaceerne). Mest ekstrem er *Tillandsia bulbosa*. De ikke-epifytiske Arter afviger fra de epifytiske.

C. Assimilatorerne er dorsiventrale, thalløse eller mere eller mindre langledede **Krybskud**. Skud af Kormofyter, som ved Hæfterødder bindes til Underlaget. Nogle Arter er »Hemi-Epifyter«, idet de ogsaa sender lange Ernæringsrødder ned i Jorden (Overgang til Klatreplanterne). Skudformerne er væsentlig to Slags.

1. Nummularia-Typen har mere eller mindre kredsrunde og kortstilkede, til Underlaget med Randene fasttrykte, hvælvede Blade. Hos nogle ligger Rødderne under Bladene, saaledes værnede mod Udtørring. Arter af *Pothos*, *Philodendron* o. a. Araceer; en Del monopodiale Orkideer, saasom Arter af *Angraecum* og *Aerides*, Asklepiadeen *Conchophyllum*; Bregner, saasom *Polypodium lanceolatum*, Jungermanniaceer (nogle med Vandsække).

2. *Polypodium vulgare*-Typen, hvis Løvblade staar mere eller mindre stejlt op fra den krybende Rodstok.

Nogle Arter har begge Skudtyper, f. Ex. *Philodendron* Arter, nemlig *Nummularia*-Typen paa den yngre, sterile Skuddel, men paa den ældre og blomstrende Del Løvblade, der ved lange Stilke føres ud i Lyset.

3. En mærkelig Type er Asklepiadeen *Dischidia*, der foruden Assimilationsblade har krukkeformede Blade, i hvilke der altid er Vand og Rester af døde Dyr, som udnyttes af de ned i Krukkerne voksende Rødder.

D. Assimilatorerne er Rødder, stærkt dorsiventrale, hos nogle næsten baandformede (*Teniophyllum*, Arter af *Angraecum*, *Aeranthus* o. a.).

E. Vedplanter. Nogle lignose eller sublignose Arter nævnes f. Ex. af Slægterne *Hydrangea*, *Norantea*, *Clusia*; de maa have Muldsamlinger eller Mos paa Træstammerne at vokse i og maa vel regnes til Hemi-Epifyterne. Mærkeligst er Halv-Vedplanterne *Hydnophytum* og *Myrmecodia* med deres af Myrer beboede Knolde.

VII.

Jordplanter (Chthonofyter).

Disse er knyttede til den Bund, der er den almindeligste, den porøse og mere eller mindre løse Bund, som dannes af mineralske Korn, mellem hvilke der er Luft, Vand og organiske Smaadele (Sand, Ler, Muld, Morænelag). Fra denne Bund optages Vand og mineralsk samt organisk Næring ved traadformede og grenede Legemer (Rhizoïder og Røddernes Rodhaar). Enkelte Arter formaar at optage ærisk Vand. Røddernes osmotiske Sugekræfter faar stor Betydning for Chthonofyterne.

For Chthonofyterne kommer mange andre Faktorer til at faa Betydning end for Epifytoïderne, Faktorer, som er nøje knyttede til Bundens Natur, saasom Jordens Vandkapacitet, Syredannelse, Gennemluftningsevne, dens Indhold af Mikrober og Dyr og disses Samliv, Næringens Mængde og Art, Mineralsaltens Art, Vandets Beskaffenhed, Jordbundens Varme osv., i det hele alle de Faktorer, som behandles i en almindelig »Jordbundslære«. Disse Faktoreres forskellige Fordeling i Jorden vil i Almindelighed tilkendegive sig tydelig i Artsfordelingen, foruden i Legemsformerne, hvilket maa danne Grundlag for Chthonofyternes Inddeling i mindst tre Klasser, nemlig Kl. 10, Tørbunds-Saftplanter (Chylofyter), Kl. 11, Saltbundsplanter (Halofyter) og Kl. 12, Sædvanlige Jordplanter (Agrofyter).

Det er først og fremmest Vandøkonomien, der faar sit tydeligste Udtryk i Assimilatorernes Bygning; det er Evnen til at optage Vand i Assimilatorerne og gøre dem safrige eller kødfulde i Stængler og Blade, der sætter et Skel mellem Klasserne; baade hos Chylofyter og Halofyter kan denne Evne være almindelig og stærkt udviklet; Agrofyternes Assimilatorer er derimod mere eller mindre mesomorfe eller xeromorfe, deres Blade tynde eller læderagtige.

At sætte skarpt Skel mellem de to Klasser Chylofyter og Halofyter alene efter de ydre Former er vanskeligt eller umuligt; en *Salicornia herbacea*, der gennem mange Timer i Døgnet staar i Saltvand til højt op paa Livet, er i sin Assimilators Form ikke væsentlig forskellig fra visse Kaktusslægter, der dog er knyttede til en vandfattig (fysisk tør) og ikke saltholdig Bund, f. Ex. endog er Epifyter. Saftplanternes Blade er i begge Klasser meget enkle i Form; de er oftest smaa, ikke indskaarne og helrandede, uden fremragende Nerver eller Ribber; derimod findes i mange Tilfælde, navnlig hos Tørbunds-Saftplanterne, Torne, der maaske tjener til Værn mod græsædende Dyr. Chylofyterne er næsten alle stedsegrønne.

Ogsaa Stænglerne er safrige og faar ofte meget usædvanlige Former, navnlig hos Tørbunds-Saftplanterne. Safrigdommen i Stænglernes og Bladenes Parenkym erstatter Styrkevæv; dette og Forvedning faar her en meget ringere Betydning end ellers; hos ingen andre Livsformer har jeg fundet det saa vanskeligt at skelne mellem Urt og Vedplante som hos Saftplanterne, særlig den tiende Klasse. Perlig-nose Livsformer med Vedringe findes hos nogle, men de mange Arter, som ved Siden af Safrigdommen har en mere eller mindre forveddet Stamme, bør utvivl-

somt bedst betegnes som sublignose, navnlig da de ogsaa har andre Ejendommeligheder, f. Ex. Mangel af Vinterknopper med typiske Knopskæl.

Trods de Vanskeligheder, der findes ved at dele Saftplanterne i to Klasser alene efter de ydre Former og Bygningsforhold, tager jeg dog ikke i Betænkning at gøre det, fordi deres Standpladser og formentlig deres dermed i Forbindelse staaende Stofskifte frembyder store Forskelligheder. Den første Klasse, Chylofyterne, er knyttet til en meget vandfattig, fysisk tør Bund og har hjemme i aride Egne med stærk Fordampning; Arterne faar derved i flere Henseender Lighed med den nærmest foregaaende Klasse, Ombrofyterne, og er paa flere Maader knyttet til dem. Den anden Klasse, Halofyterne, er knyttet til en fysiologisk tør, undertiden tillige fysisk tør Bund, nemlig en med Salt imprægneret, ofte meget vandrig eller periodisk oversvømmet Saltbund. Stofskiftet er aabenbart i flere Henseender ejendommeligt og forskelligt i de to Klasser, og om end det endnu ikke er helt forstaaet, bør det dog utvivlsomt bidrage til, at de to Klasser holdes ude fra hinanden (CHERMEZON o. a.).

10. Klasse. **Tørbunds-Saftplanter; Chylofyter.**

Standpladserne er navnlig de mest aride og hede Ørkenegne i Amerika, Afrika, Australien o. a. mindre Omraader. Da Kaarene er saa extreme og tillige saa ensartede, er der udviklet en Epharmoni til dem, der udtaler sig i en høj Grad af Konvergens hos systematisk stærkt forskellige Arter (*Cactaceæ-Euphorbia* og *Stapelia*, *Agave* og *Aloe*, *Crassulaceæ* og *Mesembrianthemum*). Men ogsaa i tempererede Klimater findes de, naar Bunden er vandfattig, lysaaben og Fordampningen stærk (f. Ex. i Klitter).

Hvad der i det nærmest foregaaende er sagt om Saftplanterne i Almindelighed, gælder især denne Klasse.

Fordampningen reguleres hos de fleste især ved Oplagsvandets Slimholdighed, Hudens Tykkelse og Kutinisering, Voks- og Harpikslag o. a., som f. Ex. hos *Sarcocaulon*, ved Spalteaabningernes Nedsænkning, ved Reduktion af Assimilatorernes Overflade (små Blade, Bladløshed), lodret Stilling af Stænglerne og Uddannelse af lodrette Kamme eller Vinger, ved hvilke Assimilationsfladen forøges, men som ikke er saa udsatte for Ørknernes stærke Lysstraaler og dermed følgende Opvarmning. Fordampning foregaaer derfor overordentlig langsomt hos Chylofyterne.

Stofskiftet er i alt Fald hos en Række Chylofyter meget ejendommeligt. Arter af *Crassulaceæ*, Kakteer og *Mesembrianthemum* ophober om Natten store Mængder af iltrige organiske Syrer, uden at de udskiller Kulsyre; om Dagen afiltes Syrerne da til Kulhydrater, hvormed der bødes paa det ved den anatomiske Bygning vanskeliggjorte Stofskifte.

Mellem høje og lave Typer, mellem Træ- og Buskformer og Dværgræer og lave Urter er det vanskeligt at drage Skel. Mellem Stængelsukkulenter og Bladsukkulenter (SCHIMPER's Chylokauler og Chylofyller) er det ligeledes umuligt at drage skarpt Skel, fordi baade Stængler og Blade saa ofte samtidig tjener til Vandoplagring.

Assimilatorernes Vækst forgaar gennemgaaende overordentlig langsomt, paa Grund af Assimilatorernes Reduktion og de yderst ugunstige Livskaar.

Chylofyterne optræder med en stor Mangfoldighed af **Typer af Livsformer**. En Oversigt kan gives paa følgende Maade.

I. Urter; Herbæ.

A. Hapaxanther. Urter med alle tre Hovedskudformer, baade Blad- og Stængel-Saftplanter, og med forskellig Længde af Forstærkningstiden. Kortleddede Langskud, ☉ og ☺, har *Sedum annuum*; nærmest *S. villosum*. Langeddede: Arter af *Crassula*. — Nærmest Halv-Roset har Arter af *Mesembrianthemum*. — Pleiocykliske med Roset er Arter af *Sempervivum*, *Anthericum annuum* og navnlig nogle, for deres lange Forstærkningstid berømte Arter af *Agave* og *Fourcroya*; men disses Jordudløbere eller Bulbiller er vel abnormt ikke komne til Udvikling.

B. Pollakanthe urteagtige Chylofyter uden Vandreskud. Ogsaa her findes der baade Blad- og Stængel-Saftplanter. Storbladede Langskud har 1) en Del Commelinaceer, Peperomier (der vist alle har Vandvæv paa Bladoversiden), Crassulaceer, *Mesembrianthemum* og *Euphorbia*. 2) Smaabladede Langskud med mere sukkulente, ofte trinde eller halvtrinde Blade. Mange Arter af *Mesembrianthemum*, *Crassula*, *Zygophyllum*, *Sedum* o. a. 3) *Tetraphyle*-Typen. Kortleddede, smaa-bladede Langskud. Arter af *Euphorbia*, *Mesembrianthemum*, *Crassula*. 4) *Anacampseros*-Typen; sukkulent med rակlelignende Langskud, der dækkes af pergamentagtige taglagte Akselblade. Nær hertil Apocynaceen *Pachypodium namaquanum*. 5) Bladløse Stængel-Sukkulenter. Salicornioïde Saftplanter, hvis Stængler er trinde eller kantede, sukkulente, langeddede med kun smaa eller ingen Blade. Arter af *Ceropegia*, *Sarcostemma*, *Leptadenia*, *Euphorbia*, *Rhipsalis* og *Hariota*; *Stapelia* og beslægtede Asclepiadaceer. Bladløse Stængel-Sukkulenter. 6) *Melocactus*-Typen: Kugleformede, bladløse Stængel-Saftplanter med lodrette Ribber eller Kamme paa Stænglerne. Hertil slutter sig lignende Arter af *Euphorbia*, *Adenium* o. a. 7) *Opuntia*-Typen. Stænglerne byggede op af ofte flade kødfulde Led. *Opuntia*. 8) *Phyllocactus*-Typen. Stænglernes Led bladagtige med en Art Midtnerve. (*Phyllocactus* og *Epiphyllum* er Epifyter). 9) Lignende bladagtige Former hos *Euphorbia*-Arter, men her har de Plads paa en tyk Midterstamme, og hos nogle kastes de af ligesom Blade hos løvfældende Planter.

De her under B. anførte Typer bør utvivlsomt henføres til de urteagtige; de danner nogenlunde en Række, der gaar fra almindelig storbladet Langskudsform til bladløse Stængel-Sukkulenter med Søjle- eller Kugleform. Iøvrigt kan endnu flere Typer indføjes i denne Række.

Pudeform kan fremkomme derved, at Skuddene er korte og har rig Basalgrening.

C. Pollakanthe Roset-Chylofyter. Typiske stedsegrønne Rosetter med Bladene rettede til mange Sider er almindelige, sjældnere med kun toradet Ordning af Bladene. Nogle Arter er altid stammeløse og urteagtige, andre, mere forveddede,

faar med Alderen ved Bladenes Afkastning en mere eller mindre høj, nøgen Stamme med Rosetterne i Gren-Enderne og faar herved Træ- eller Buskform. Bladene er hos mange meget sukkulente med slimet Cellesaft men uden særlig udpræget Vandvæv, hos andre findes saadant (farveløst, tyndvægget uden Intercellulærer).

Herunder kan en stor Mængde Arter anføres, tildels henførte til forskellige Typer blandt Mono- og Dikotyledonerne.

1. Type: *Sempervivum tectorum*. Kødfulde Urter, hvis Rosetter hviler paa Jorden og ofte er grenede med kort-udløbende Grene, der hver bærer en Roset. De blomstrende Skud dør snart efter Blomstringen. Herhen en Mængde *Crassulaceæ* (*Sempervivum*, *Crassula*, *Echeveria* o. a.), *Saxifragaceæ* (*Saxifraga aizoon*, *S. cotyledon* o. a.), *Aizoaceæ* (*Mesembrianthemum*, næsten udelukkende fra Syd-Afrika; *Galenia*). Endvidere enkelte Arter af *Compositæ* (*Kleinia*) og *Umbelliferæ* (*Eryngium*), samt mange *Liliaceæ* (*Aloe*, *Gasteria*, *Anthericum* o. fl.).

2. Type: *Mesembrianthemum*-Arter med 2 modsatte, hos nogle mere eller mindre sammenvoksede Blade i Skuddene (*M. Bolusii*, *M. bilobum*, *M. truncatellum*). Nogle har lignende Skud, men de er nedgravede i Ørkensandet og har en flad Top med »et Vindue« af Jordbundens Farve, gennem hvilket Lyset kan trænge ned til det paa Legemets Indsider værende Grønvæv (MARLOTH).

3. Type: *Aloe*-Typen. Store eller endog mægtige Rosetter med meget tykke, paa slimet Saft rige Blade. Nogle *Aloe*-Arter har Bladene stillede i 2 Rækker. Arter af *Agave* og *Fourcroya*. Her bør ogsaa mindes om, at der er jordbundne *Bromeliaceæ*. Hos nogle Arter udvikles Stamme.

II. Sublignoser og Perlignoser.

Medens de under 3 til Aloetypen henførte Arter er urteagtige, er der andre Arter af de samme Slægter, der bliver langt mægtigere, busk- eller træformede, med oftest grenet, mere forveddet Stamme og med Tykkelsevækst. I Spidsen af de klodsede Grene bærer de Rosetter af store Løvblade, som periodisk afkastes og paa Stammens Overflade efterlader store, stærkt iøjnefaldende Ar. Herhen af *Compositæ* Arter af *Kleinia*, *Cacalia* og *Senecio*, af *Boraginaceæ* *Echium*, af *Euphorbia* *E. dendroides*, *E. neriifolia*. Hos de store Arter af *Opuntia*, *Cereus* og *Euphorbia* udvikles et Vedlegeme i de ofte træformede eller buskformede Assimilatorers Omkreds, og det synes unaturligt ikke at kalde disse undertiden mægtige Arter for Halv-Vedplanter (Sub-Lignoser), men maaske endog for Perlignoser.

D. Chylofyterne udvikler sjældent særlige **Oplagsorganer** for Vand og organisk Næring eller underjordiske Vandbeholdere. Deres Vandholdighed i Assimilatorerne synes at være fuldt tilstrækkelig for dem, men Exempler paa andre, særlige Oplagsorganer findes. Af Arter med storbladede Langskud kan visse *Sedum*-Arter nævnes (*S. Telephium*-Typen), fra hvis Mellemstokke roeformede Knoldrødder udgaar. I Syd-Afrikas Stepper og Ørkener findes efter MARLOTH Chylofyter med enorme Rødder, f. Ex. Arter af *Euphorbia*; BERGER nævner *Mesembrianthemum*-Arter med Knoldrødder, og i Amerika findes Kakteer med roeformede Vandrødder.

E. Chylofyte Urter med **Vandreskud** findes hos en Del Arter. Af Planter med Langskud kan nævnes en Del *Sedum*-Arter, f. Ex. *S. acre*, ligesaa Arter af *Saxifraga*, *Peperomia*, *Mesembrianthemum*, *Zygophyllum* o. s. v. Hos Roset-Chylofyter synes Vandringsskud at være endnu almindeligere.

Det nævntes ovenfor, at flere Roset-Chylofyter, hvis Rosetter hviler paa Jorden, har Side-Rosetter paa korte, prostrate eller kort-udløbende Grene (Stolones). Hos nogle Arter frigøres disse Rosetter meget hurtig, saa at de bliver en Slags Yngleknopper (*Sempervivum soboliferum*, *S. stenopetalum* o. a.). Hos andre er Grenene længere og mere typiske Lys-Udløbere (f. Ex. *Saxifraga aizoon*, *S. cotyledon*), og hos nogle er de »Flagella«, d. e. Rosetten føres hos disse sidste ud fra Moderplanten paa en lang, tynd og bladløs Stængel, der hurtig forsvinder (Type: *Cotyledon flagellaris*, *Crassula orbicularis*, *Sempervivum arachnoideum* o. a.). Pudeformer og Tæpper, sammensatte af mange smaa Rosetter, fremkommer, naar Sidegrenene er korte og varige (f. Ex. *Saxifraga Elisabethæ*, *S. trifurcata*, Arter af *Sedum* o. a.).

Jordudløbere (Soboles) findes hos nogle (faa?) Roset-Sukkulenter. Mest bekendt er de vel hos *Agave*. En meget afvigende Type er *Sansevieria*; der er kun faa Blade i de paa Enden af typiske, men tykke Jordudløbere stillede Rosetter, og disse Blade har ret forskellig Gennemsnitsform hos Arterne.

11. Klasse. **Saltbundsplanter; Halofyter.**

Halofyterne er knyttet til saltholdig Bund. Deres Standpladser er derfor Bredderne af Verdenshavene og Saltsøer i Indlandene, hvor de har bælteformet Ordning efter Bundens Vandholdighed og Saltholdighed. Endvidere findes de i Ørkener og Stepper med saltholdig Bund. Om deres forskellige Formationer se Økologien.

Det er som nævnt vanskeligt at drage Grænserne mellem dem og Chylofyterne, fordi de allerfleste Halofyter er Saftplanter. Det af Rødderne optagne Salt (Kogsalt, Sulfater, Karbonater o. a.) gør Bunden »fysiologisk tør« og fremkalder Sukkulens. At det er Saltoptagelse, der foraarsager Saltbundsplanters Ejendommeligheder, er paavist ved Dyrkning af Planter paa saltholdig Bund (LESAGE, BATALIN, SCHIMPER, JOHS. SCHMIDT, HOLTERMANN). Men en sikker Forstaaelse af Halofyternes Fysiologi er ikke opnået endnu. Om der end maa skelnes skarpt mellem Chylofyter og Halofyter, har de dog mange Berøringspunkter (CHERMEZON o. a.), og heller ikke deres Standpladser er altid skarpt adskilte. De kan være blandede sammen paa samme Lokalitet, f. Ex. i Klitter eller anden vandfattig og tillige saltholdig Bund.

At Assimilatorerne bliver safrige og kødfulde, skyldes undertiden typiske Vandvæv, hvis Plads kan være periferisk baade i og under Overhuden eller centrisk i cylindriske Assimilatorer, men undertiden en ualmindelig Safrigrdom af Bladenes hele Parenkym. Bladene er ofte saa kødfulde, at de brækker ved Bøjning. At de kan optage saa store Vandmængder, skyldes Cellesaftens osmotiske Tryk. Dorsiventralitet i Bladanatomien findes, men Isolaritet er meget almindelig og vistnok almindeligere end hos Chylofyterne. Særlige Styrkevæv bliver ogsaa her mere over-

flødige paa Grund af Sukkulensen og er derfor sjældne; dog findes lignose Arter, og maaske forholdsvis flere perlignose end hos Chylofyterne.

Endvidere ligner Halofyterne disse i at mangle Overvintringsknopper med Knopskæl.

Assimilatorerne er i Regelen ikke saa rige paa ejendommelige Former som Chylofyternes. Dog findes baade afylle og salikornioide og skælkledte Skud o. a. Gennemgaaende er Bladene smaa, mere eller mindre spateldannede eller linieformede, hele og helrandede og uden større Indskæringer. De fleste Arters Assimilatorer er helt glatte, men stærk og forskelligartet Behaaring forekommer (f. Ex. hos *Tournefortia gnaphalodes*, *Bassia hirsuta*, *Atriplex farinosa*, *Obione* o. a.). Torrdannelse kan findes, men næppe saa hyppig som hos Chylofyterne.

Den største Forskel mellem de to Klasser synes at være i H. t. Fordampningen; af mine »Halofytstudier« og CHERMEZONS Undersøgelser fremgaar, at Huden hos mange Arter er tynd og lidet kutiniseret, at Spalteaabningerne ligger i Overfladens Niveau og ikke eller kun lidet nedsænkede, at Hypoderm og Forslimning af Hudcellernes Indervægge og andre udpræget xeromorfe Karakterer næsten ikke forekommer. Dette staar formodentlig i Forbindelse med, at Standpladsernes Jordbund i Almindelighed er mere fugtig end hos Chylofyterne, eller endog ligefrem er Vand (f. Ex. for *Salicornia herbacea*), og at Luften ved Havkysterne er fugtig. De Arter, der har det tykkeste Hudvæv, findes især paa periodisk varm og tør Sandbund; stærkest udviklet er det hos Vedplanten *Haloxylon Ammodendron* i Central-Asiens Ørkener. Naar Arter med saadanne Karakterer forekommer, er det vel navnlig paa saltholdig Ørkenbund, som i lange Tider kan være udtørret. Men forøvrigt har fysiologiske Forsøg (af KAMERLING o. a.) vist, at Arter med tilsyneladende udpræget Xeromorfi kan have stærk Fordampning.

Som en særlig Ejendommelighed kan nævnes, at Salt hos nogle udskilles gennem særlige Kirtler paa Assimilatorernes Overflade.

Livsform-Typerne svarer omtrent til Chylofyternes. De kan opstilles saaledes: A. Herbæ. 1. Hapaxanther. 2. Pollakanther med oprette Skud uden særlige Oplagsorganer. 3. Pollakanther med saadanne. 4. Pollakanther med plagiotrope Skud. B. Sublignosæ. C. Perlignosæ.

I. Herbæ.

1. **Hapaxanther.** — Sommerannuelle med typiske Langskud. Ved vore Kyster findes en Mængde med middelstore, hos nogle mere eller mindre indskaarne, flade Blade (af Slægterne *Chenopodium* og *Atriplex*, *Obione pedunculata*), Med trinde eller halvtrinde Blade og centrisk Vandvæv: *Suaeda*, *Bassia hirsuta*, *Spergularia salina*,

Afylle; *Salicornia herbacea*; centrisk Vandvæv er meget almindeligt i Stænglerne af de afylle Arter.

Efemere Foraarsplanter i afrikanske og asiatiske Ørkener (*Salsola*, *Halocharis*, *Suaeda*, *Halogeton*, *Statice* o. a., se O. PAULSEN o. a.).

Vinterannuelle og Bienne med Rosetskud (*Beta vulgaris*, Arter af *Cochlearia*, *Spergularia*, *Aster Tripolium*). Pleiocykliske Hapaxanther synes meget sjældne.

2. **Pollakanthe** Halofyter er Urter uden Oplagsorganer eller Vandreskud. Det er for manges Vedkommende vanskeligt at faa afgjort, om de er typiske Urter eller sublignose. Langskud, oftest kortleddede og smaabladede med centrisk Bladbygning (*Anabasis*, *Cornulaca*, *Zygophyllum*, *Deverra* o. a.). Rosetskud (eller Halv-Rosetskud) hos mange ved vore Kyster voksende Arter, saasom *Crambe maritima*, *Eryngium maritimum*, *Lepidium latifolium*, *Limonium humile*, *Mertensia maritima*, *Plantago maritima*. Kraftige Pælerødder er her meget almindelige. *Triglochin maritimum* har svag Vandreevne. Pudeplanten *Anabasis aretioides* hører maaske snarest til Sublignoserne.

3. **Pollakanthe** Halofyter med særlige Oplagsorganer synes sjældne.

4. **Pollakanthe** Halofyter, der er sempervirente Kryb-Urter, (*Sesuvium portulacastrum*, *Philoxyerus vermiculatus*. — *Ipomœa pescaprae*'s Udløbere kan være baade over- og underjordiske paa tropiske Sandstrandskyster. Herhen ogsaa *Lippia nodiflora*, *Canavalia*, *Batis maritima*, *Salicornia ambigua* o. a.

5. Halofyte Urter med typiske **Jordudløbere** er: *Glaux maritima*, *Halianthus peplodes*, *Stellaria crassifolia*, *Convolvulus soldanella* (i nogen Grad Slyngplante).

II. Sublignosæ.

6. Sublignose Halofyter. Buskformede, ofte med grenede Aarsskud. Assimilatorerne har ret forskellig Form og er ofte baarede. Blærehaar danner et tæt Lag paa Assimilatorerne af *Obione portulacoides*, *Atriplex halimus*. Filthaarede, spadedannede Blade har *Tournefortia gnaphalodes*. Linieformede, halvtrinde, glatte Blade, f. Ex. *Suaeda fruticosa*, *Lycium ruthenicum*, *Traganum*.

7. Store, brede Blade, der lig nogle sublignose Chylofyters kastes af og efterlader store, længe varende Ar. Herhen *Scævola Plumieri*.

8. Brede Blade med Kalk secernerende Skæl. *Limoniastrum Guyanum*, *L. monopetalum*.

9. Langskud med smaa, sukkulente, korthaarede Blade. *Salsola vermiculata* o. a. Arter, der har trinde Stængler med salicornioïd Bygning.

10. Langskud med sukkulente Skælblade og ejendommelige, næsten kuglerunde Kortskud. *Halocnemum strobilaceum*.

11. *Tamarix*-Typen. Kortleddede Langskud med Skælblade og epidermale, Salt secernerende Kirtler. Store Buske. Maaske snarest til Chylofyterne.

12. *Salicornia*-Typen. Centrisk Bygning med stort Vandvæv i de leddelte, næsten bladløse Langskud. *Salicornia*; ofte nedliggende Sublignoser med oprette, buskformede Assimilatorer (*S. radicans*, *S. ambigua*). *Arthrocnemum fruticosum*, *Batis maritima*.

III. Perlignosæ.

13. **Perlignose Halofyter.** Busk- eller træformede. *Haloxyton Ammodendron*. Salicornioide Skud. Træ- eller buskformet. Saltørkener i Centralasien.

14. Mangrove-Typerne. Lave Træer i tropiske Kystsumpe med salt eller brakt Vand. Deres mange mærkelige Epharmonier er nu, efter at en Række Forskere har studeret dem, velbekendte (Støtterødder, Aanderødder, Vivipari, Vandvæv i Bladene, Saltudskilning m. m. *Rhizophora*, *Avicennia* o. a.).

15. Maaske kan den i Saltsumpe i Østasien voksende Dværgpalme *Nipa fruticans* ogsaa medtages her.

For Halofyternes Vedkommende er de mange morfologiske og anatomiske Mærkeligheder endnu ikke kausalt helt forstaaede. Endnu mere gælder dette de Oxylofyter, som man har udskilt. Hos mange Moseplanter maa Vandtilførselen af en eller anden Grund hæmmes ved Syrer i Jorden, og Fordampningen gennem Assimilatorerne reguleres derfor i Harmoni hermed (Bladene reduceres, Stænglerne overtager deres Arbejde; Fordampningen nedstemmes ved Vokslag osv.); men Kausalforbindelsen er endnu saa lidet klar, at det er rigtigst at afvente fremtidige Resultater, før Livsformer opstilles. I mindst lige saa høj Grad gælder dette Nitrofyterne (Ruderatplanter). Afgrænsningen af alle disse Arter fra de til anden almindelig Jord bundne Arter vil iøvrigt være vanskelig.

Chthonofyternes Klasser.

Under Navn af Agropyter sammenfatter jeg de Chthonofyter, hvis Standpladser er almindelig porøs og i det hele middelfugtig Bund, og hvis Vandindhold er sædvanligt Ferskvand. Iøvrigt kan Bunden være meget forskellig (Sandjord, Lerjord, kalkholdig, kalkfattig, muldrig eller muldfattig osv.). Assimilatorerne er mesomorfe eller xeromorfe, efter at alle de chylofylle er samlede i de to foregaaende Klasser.

Der maa kunne opstilles i det mindste 3 Klasser, som omfatter en overvældende Mængde af vore sædvanlige Arter, nemlig følgende:

- A. Urter (Herbæ). Afstivning væsentlig ved Turgor.
- B. Assimilatorerne er oftest bredbladede, med fjer- eller haandnervede, tynde, fortrinsvis mesoforme Blade af yderst forskellig Form. Hos nogle, som Liliales, er de ligenervede. 12. Klasse. **Agropyter.**
- BB. Graminoïde Blade, d. e. Bladene er smalle, ligenervede, linie- eller baandformede. Afstivning som i Kl. 12 13. Klasse, **Poioïder.**
- AA. Vedplanter (Lignosæ). Foruden ved Turgor finder Afstivning væsentlig Sted ved Tykkelsevækst og Forvedning af Stænglerne og mekaniske Væv 14. Klasse. **Xyloïder.**

En fjerde Klasse kunde formentlig godt slutes til disse tre, nemlig Klatreplanternes, fordi de aabenbart ganske fortrinsvis har porøs Jord som Standplads ligesom Agropyterne, men aabenbart er sjældne paa anden Bund; men da Assimila-

torerne er saa ejendommelige og paa saa fuldstændig egen Vis er udstyrede til at hæve sig op til Lyset ved Hjælp af andre Planter eller andre Legemer som Støtter, fortjener de at indordnes i en egen Klasse. Desuden er der blandt dem baade Urter, Græsser og Vedplanter. De samles derfor i 15. Klasse. **Klinofyter.**

12. Klasse. **Agrofyter.**

Da denne Klasse omfatter saa mange forskellige og tillige karakteristiske Typer, vil det formentlig være hensigtsmæssigt at dele den i et Antal Ordener, navnlig følgende:

1. Orden. **Hapaxantherne.** Urter, der hverken har særlige Redskaber for Oplagsnæring eller Vandreskud. Alle de følgende er Pollakanther.

2. Orden. **Pollakanthe Urter,** hvis Mellemstokke ikke er særlig tykke (crassipede), forveddede eller kødfulde, ej heller har de Vandreskud.

3. Orden. Crassipede Arter med **Xylopodier,** d. e. med brede og tykke, forveddede Mellemstokke, fra hvilke Assimilatorerne undertiden udgaar i stor Mængde, nærmende Planten til Pude- og Tuetyperne.

4. Orden. Arter med **Sarkopodier.** Crassipede Arter med kødfulde, næringsrige Mellemstokke (Knolde, Løg). Assimilatorerne forskellige, ofte enlige og ugrenede.

5. Orden. Pollakanthe Urter med **overjordiske Vandringsskud.** Mellemstokkene sædvanligvis ikke fortykkede.

6. Orden. Pollakanthe Urter med **underjordiske Vandringsskud,** der er tyndstænglede og langledede. Herunder ogsaa Arter med særlig udpræget Rodskuddannelse.

7. Orden. Pollakanthe Urter med Jordstængler, der baade er tykke, næringsrige og kortleddede, men tillige mere eller mindre vandrette (plagiotrope). **Rødstokke; Rhizomer.**

I disse forskellige Ordener findes dernæst andre Forskelligheder mellem Typerne, saasom i H. t. Assimilatorernes Grundformer, deres Livsvarighed og dermed følgende Epharmoni til Kaarene, Overvintringsknoppernes Bygning m. m. Ogsaa forekommer der Arter, som forener f. Ex. Jordudløbere med Knolddannelse. Disse sjældnere forekommende Typer kan formentlig bedst opføres under de nævnte Ordener.

1. Orden. **Hapaxanthe Urter.**

A. **Sommerannuelle (monocykliske).** ☉. Assimilatorerne er i overvejende Grad Langskud, fordi Udviklingen foregaar uden Afbrydelse gennem en gunstig Periode. Livets Længde er iøvrigt forskellig. De efemere fuldender Livsløbet i faa Uger, i mange Ørkeners korte Regntid. Nogle skal kunne sætte Frugt flere Gange i samme Vækstperiode. Kaarene kan væsentlig forandre Livslængden. Flere smaa Typer kan opstilles efter Skudform, Pladsen for de kraftigste Sideskud, Antydning af Halvroseddannelse m. m. Exempelvis kan følgende anføres:

1. *Urtica urens*: De kraftigste Grene omtrent paa Skuddets Midte. — 2. *Rhinanthus-Euphrasia*: Halvsnyltere; typiske Langskud. — 3. *Veronica hederifolia*; Lange,

prostrate Skud fra Kimbladakslerne. — 4. *Sonchus oleraceus*: Overgang til Halvroset. — 5. *Geranium molle*: Halvroset mere udpræget. — 6. *Teesdalea nudicaulis*: Typisk Helroset. — 7. *Anagallis arvensis*: Alle Grene prostrate. Undertiden rodslaaende, f. Ex. *Stellaria media*. Normalt stærkt prostrat: *Polygonum aviculare*.

8. *Elatine hydropiper*: Typisk Krybplante. — 9. *Limosella aquatica*: Rosetplante med Flagella.

10. *Raphanus sativus* med knoldformet Primrod plus Hypokotyl. Kulturform.

B. **Vinterannuelle Hapaxanther.** ☉, er dicykliske. Forstærkningsperioden falder i to Aar skilt ved en kold Tid. Rosetskud dannes i første Periode, overvintrer grønt eller halvgrønt med aabne Knopper. Oplagsnæring samles i Regelen ikke. Blomster anlægges undertiden i første Aar. I andet Aar udvikles en blomstrende, enten løvblad bærende Skuddel, f. Ex. hos *Capsella bursa pastoris*, eller et bladløst Skaft (*Draba verna*-Typen). Hos nogle lægger Grenene sig ned i Vintertiden uden at slaa Rod (formentlig Psychroklini), f. Ex. *Vicia angustifolia*. Vinterannuelle findes næppe i Troperne, ej heller hvor Vinteren er særlig kold og lang.

C. **To-aarige (bienne), dicykliske Arter.** ☉☉. Livet er ogsaa her strakt over to Vækstperioder, men det varer længere end hos de vinterannuelle, nemlig 12 Maaneder eller derover. I Harmoni med denne dicykliske Udvikling har Assimilatorerne Halv- (eller Hel)-Rosetform og Oplagsnæring i Hypokotylen plus Primroden, der danner en kraftig, dybt i Jorden nedvoksende Pælerod. I Almindelighed drages Mellemstokken mere eller mindre ned i Jorden ved Rodsammentrækning; Arterne bliver Hemigeofyter. Semivirente med mesofile Rosetblade er vist de fleste. Som Type: *Daucus carota*, til hvilken slutter sig en Mængde Arter i koldttempererede Egne (af *Compositæ*, *Umbelliferae*, *Caryophyllaceæ* osv.). Denne Livsform findes næppe i varme, tropiske Lande, og er vist ogsaa sjælden i de koldttempererede med kort Sommer. Iøvrigt er mange Arters Livsvarighed vaklende (☉, ☉☉, 2) efter Kaarene.

De bienne Arter optræder med forskellige Typer, saasom: 1) *Daucus carota*: Rosetten halvgrøn om Vinteren, Knopperne aabne. — 2. *Pedicularis palustris*: Løvbladene falder af ved Vinterens Begyndelse; Foryngelsesknoppen er dækket af Knopskæl og omslutter Blomsteranlæg. — 3. *Melilotus albus*: Langleddet Langskud; halvgrøn om Vinteren med aabne Knopper. Er formodentlig i sit sydligere Hjem en pollakanth Art, som Klimaet har gjort 2-aarig i Nord-Europa. — 4. *Oenanthe aquatica*: Sumpplante med opret, hul, mest langleddet, i hele den nederste, under Vand værende Del ugrenet Stængel. Talrige tynde Rødder fra Nodi. Angives ogsaa ☉ og 2. — De Biennes Standpladser er meget forskellige; de fleste findes paa udyrkede Steder om Byer. Mange er Kulturplanter paa Grund af de mægtige, næringsrige Pælerødder.

D. **Polyenne (pleiocykliske) Hapaxanther.** Assimilatorerne ligner de Biennes, men er ofte langt mægtigere. Mellemstok og Primrod bliver ofte mægtige, kødfulde Oplagsorganer. Som Type: *Angelica silvestris*, til hvilken slutter sig f. Ex. mægtige centralasiatiske Skærmpflanter og mange *Compositæ*.

2. Orden. **Pollakanthe Urter.**

Stedbundne (Tueplanter) med eller uden særlige Oplagsorganer. Ingen Vandringsskud. Forstærkningstiden før første Blomstring er meget forskellig. Hos nogle bevares Primroden i levende Forbindelse med Assimilatorerne eller Rodstokken, hos andre isoleres deres Skud og selvstændiggøres, idet de forsynes med Birødder. Foryngelsesknopperne er hos nogle aabne, hos andre lukkede ved Knopskæl. Assimilatorerne er, formentlig i Harmoni med Kaarene, mesomorfe eller mere eller mindre xeromorfe. Jordens og Luftens Fugtighedsforhold har stor Betydning for deres Bygning.

Disse pollakanthe, stedbundne Urter uden særlige Oplagsorganer grupperer jeg for Oversigtens Skyld efter Assimilatorernes Former og Forhold til Periodiciteten. Rodsystemets og Mellemstokkenes Former er endnu for lidet kendte.

A. Sempervirente Pollakanther. Lysskud oprette, stedsegrønne, ikke redive. Foryngelsesknopper aabne, uden særlige Dækskæl. Flere Typer.

Langskud. Nogle langeddede, andre kortleddede.

1. *Lycopodium Selago*-Typen. Kortleddede mikrofylle Langskud med undertiden mere eller mindre xeromorfe Blade. Stængelgrunden hos nogle rodslaaende. *Lycopodium*, *Selaginella*.

2. *Commelina*-Typen. Tropiske Skovbunds-Arter med langeddede, storbladede, stedsegrønne Assimilatorer, der udgaar fra Mellemstokke, som ligger lige over eller højt i Jordskorpen. Gaar nær til Ombrofyter og Sarkofyter.

Nogle kan kaldes »Blødstængler«; de har tykke, grønne, svagt gredede Assimilatorer, hvis Løvblade efterlader store Bladar, naar de falder af. Herhen mange Araceer, af hvilke nogle har mange Birødder og kan gaa over til at blive Klatreplanter. *Saxifraga (Bergera) crassifolia*, Arter af *Oxalis*, *Cissus*, *Curcas*; ogsaa *Gunnera* kan slttes hertil.

3. *Saxifraga tricuspidata* og andre nivale *Saxifraga*'er. Nogle gaar nær til semivirente Typer, idet Bladene lider meget af Vinterkulden. Assimilatorerne ofte ret stærkt gredede, og idet de er krummede og rodslaaende ved Basis, kan de danne tætte, afrundede Puder og Tæpper. Arter af *Saxifragaceæ*, *Caryophyllaceæ*. Nær hertil en Del Sarkofyller (*Sedum*).

4. *Aphyllanthes monspelienses*. Kort Mellemstok; stive, oprette Assimilatorer, hovedsagelig dannede af 1 Stængelled.

5. Nærmest hertil en Del afylle Umbelliferer fra Australiens (*Trachymene*, *Schoenolana*) og fra asiatiske og afrikanske Stepper (*Deverra*).

Rosetskud. Sempervirente eller semivirente med Mellemstokke, som ved Rødderne drages ned i Jorden. Findes i stor Mængde i tropiske Højbjærge (jfr. BONNIERS Forsøg), f. Ex. Himalaya, Paramos, Puna. De findes i Slægter, som i vor Natur har helt anden Skudbygning, f. Ex. *Viola*, *Oxalis*, *Senecio*, *Geranium*, *Malva* osv. Mange af disse Arters Mellemstokke er store Xylopodier. Assimilatorerne er paa forskellig Vis tilpassede til at udholde den kolde og tørre Blæst og det stærke Lys. De fleste er vistnok semivirente. Mange Typer.

6. Nærmest herhen i vor Natur f. Ex. *Statice armeria*.
7. *Ananas sativus*. Føres maaske bedst herhen. Stedsegrønne Helrosetskud med linedannede, rendeformede, ved Grunden omskedende, i Randen tornede Læderblade. Andre *Bromeliaceæ* (Se S. 143).
8. *Phormium tenax*. Ridende Blade.
9. Arter af *Eriocaulaceæ* og *Xyridaceæ*.
10. *Tofieldia palustris*; lave Urter med ridende Blade.
11. Bregner med ubegrænset Løvbladrosset paa en skraa eller lodret Grundakse, der dør bort bagtil. Stedsegrøn eller halvgrøn; i nordiske Lande f. Ex. *Aspidium Lonchitis*, *Scolopendrium officinarum*; i Troperne mange andre, nogle med kort, overjordisk Stamme eller endog Træform.
12. Sluttelig synes en Del mixotrofe Arter at kunne føres herhen, saasom de insektivore Slægter *Genlisea*, *Sarracenia* o. a.

Halv-Rosetplanter.

Sempervirente. Her synes ikke at findes mange tropiske Arter; Halvrosetskud hører aabenbart fortrinsvis hjemme i tempererede Egne, og sempervirente er utvivlsomt sjældne. Der findes iøvrigt lignende Typer som hos de foregaaende to. Rosetbladene gaar ofte tidlig til Grunde, naar Skuddene strækker sig til Blomstringen, saa at ældre Individuer kommer til at ligne Langskud.

B. Semivirente Pollakanther. Assimilatorerne er sædvanligvis mesomorfe og dør aarlig bort undtagen Mellemstokken. Denne bærer Foryngelsesknopperne, hvis ganske unge, endnu udfoldede Blade værnes af de gamle, visne Blades Rester.

Herhen hører en Del Langskudstyper, hvis Stængler undertiden bliver lidt prostrate ved Basis, f. Ex. *Labiatae* (*Nepeta cataria*, *Origanum vulgare* o. a.), *Papilionaceæ* (*Orobis vernus*), *Caryophyllaceæ* (*Spergularia media*), *Compositæ* (*Hieracium umbellatum*), *Polygalaceæ*, *Ranunculaceæ* o. a.

Af Hel-Rosetplanter gives aabenbart en hel Del flere, saasom *Taraxacum vulgare*-Typen og en hel Del andre *Compositæ* med Pælerod; Arter af *Papaver*, *Draba* o. a. *Plantago lanceolata*-Typen afviger bl. a. ved, at Løvskuddene er Monopodier. Nogle *Plantago*-Arter har Pælerod, andre Trævlerødder. *Primula* har endestillet Skaft; *Androsace* o. a. monopodial Bygning. Nogle er sempervirente, andres Foryngelsesknopper dækkes af skællignende Blade. *Sanicula europæa*. Herhen nogle Insektivorer saasom *Drosera*, *Dionæa*, *Cephalotus*, Land-*Utriculariæ* o. a.

Halv-Roset har en Mængde Arter i koldttempererede Lande. De paa mere vandfattig Bund voksende har Pælerod, f. Ex. *Anchusa officinalis*, *Viscaria vulgaris*, *Campanula uniflora*, *Blitum bonus Henricus*, *Cichorium intybus*, *Knautia arvensis*, *Chelidonium majus*, *Onobrychis sativa*, *Potentilla argentea* og mange andre Arter af de samme og af andre Slægter og Familier.

De paa mere fugtig Bund voksende har oftere Trævlerod og bagtil bortdøende Mellemstok. Nogle Arter er efter Kaarene halv- eller helgrønne. Herhen *Ranunculus acer*, *Caltha palustris*, hvis Løvstængler hurtig isoleres ved Mellem-

stokkens Død; en stor Mængde Arter af *Compositæ*. *Cardamine pratensis*, *Samolus Valerandi* osv.

Monopodiale Typer forekommer ofte, undertiden i Slægter, i hvilke der ogsaa er sympodiale grenede Arter.

C. **Skælklædte Vinterknopper.** Som Overgangsformer til følgende Typer kan nævnes nogle Slægter, hos hvilke det er Løvbladens Foddele eller Tunicæ, der værner de efterfølgende, udfoldede Blade, f. Ex. *Rheum* og *Rumex*.

Rodstokkene af de Arter, der har Knopper med Skælblade, bliver i Regelen trukne ned i Jorden og mere eller mindre skjulte i denne (Hemi- og Hologeofyter). De sædvanlige 3 Former af Assimilatorer forekommer.

Følgende Typer findes:

Langskud.

Silene venosa-Typen. Varig Primrod (plus Hypokotyl); grenet Mellemstok. Hologeofyt. Hertil slutter sig mange andre Arter, som dog tildels har Trævlerod, og af mange Familier. Naar en Del er selskabelige paa Grund af underjordisk Vandring, maa bemærkes, at dette her skyldes Rodskud. — Som noget afvigende Type kan *Listera cordata* opføres. Mellemstokken er lodret, tynd og ugrenet, dør bort bagfra.

Helrosetskud.

Pulsatilla pratensis-Typen har tyk, dybtgaaende Pælerod. Løvbladens visne Grunddele sammen med Skælblade værner Vinterknopperne. Ofte Hologeofyt, — Afvigende Type er *Hepatica triloba*, idet den kortleddede, monopodiale Grundakse skiftevis bærer semivirente Løvblade og store, tynde Skælblade, der værner Knoppen.

En mærkelig Type kan maaske anføres her, nemlig *Ophioglossum*, der har Mellemstok med 1 Løvblad, og Rodskud.

Halv-Roset-Planter, som mere eller mindre er Hologeofyter.

Varig eller dog længe levende Primrod har Arter af *Pedicularis*, flere Umbelliferer, *Campanula Trachelium*, *Aquilegia vulgaris* o. a. Mellemstok med Trævlerod har *Actæa spicata* og andre Ranunculaceer, *Astrantia major*, *Campanula latifolia*, *Centaurea jacea* o. a. Flere er Hologeofyter, som om Vinteren er helt skjulte i Jorden; de maa da have Oplagsnæring i de underjordiske Stængel- og Roddele. Et Skridt videre i samme Retning gør de Arter, der har særlig formede Oplagsorganer (4. Orden).

D. **Pudeplanternes** Assimilatorer er jo vel oftest kortleddede og overjordiske, smaabladede Langskud, der som omtalt er sammentrængte tæt. Det synes, at der ikke findes Knopskæl, men at Assimilatorerne er semivirente. Som Type maa *Silene acaulis* kunne tjene, men iøvrigt er Bladene meget forskellige i Form og Behaaring (hos DIELS f. Ex. *Azorella*- og *Aretia*-Typerne). Der er idetmindste to Typer, idet nogle Puder er dannet af et eneste Individ med en dybtgaaende Pælerod eller en xylo-podiumagtig Mellemstok, medens andre er dannet af Skud, der har en rodslaaende

Basis. Pudeplanter findes forøvrigt baade i Polarlande, tropiske Højbjerge og i afrikanske, asiatiske o. a. Ørkener, hvor Forvedningen bliver stærkere (Halvvedplanter, Kuglebuske; se HAURI og SCHRÖTER).

3. Orden. **Crassipede Typer med Xylopodier.**

I det foregaaende var der kun Tale om almindelige Mellemstokke, der ikke udmærker sig i nogen særlig Grad ved Tykkelse, ej heller var der Tale om Tilslutning af kødfulde Birødder til Mellemstokke. Jeg vil i dette Afsnit om »tykfodede« Livsformer først nævne de crassipede forveddede, Xylopodierne. Jeg har i 1892 (i »Lagoa Santa«) omtalt og afbildet en Række Mellemstokke, der er særlig tykke og forveddede, mere eller mindre uregelmæssig knoldformede, og som bærer en Tue eller en Gruppe af urteagtige eller halvforveddede, ofte ganske ugrene Assimilatorer. Undertiden lever Primroden længe, men oftest udvikles en Mængde Birødder. Disse Planters Standpladser er den vandfattige Jord i Stepper og Savanner (Campos) i Sydamerika, Sydafrika, Centralasien, Højbjerge i Troperne og andre for Jordbundens Udtørring udsatte Egne. Selv i vor nordiske Natur findes Spor af det samme, som naar Mellemstokken forvedder og bliver stor og uregelmæssig hos en *Artemisia campestris*, en *Poterium officinale* o. a. C. LINDMAN gav dem det udmærkede Navn »Xylopodier«. De er aabenbart Epharmonier med Kaarene, deriblandt Markbrande, idet disse ødelægger de overjordiske Skud, og der derpaa i næste Vaartid rask udvikles mange nye Assimilatorer, som ikke faar Tid nok til at grene sig.

4. Orden. **Crassipede Typer med Sarkopodier.**

Andre crassipede Typer er i Modsætning til Xylopodierne kun lidet eller ikke forveddede og har i højere Grad den Opgave at være Organer for Næringsoplæg; de er underjordiske, tykke, men kødfulde, bløde og rige paa Vand. Jeg vil derfor kalde dem Sarkopodier. De har en meget forskellig Bygning og morfologisk Natur og har i mange Tider i særlig Grad været Genstand for Omtale i botaniske Lærebøger, selv i Skolebøgerne. De er dog kun extreme Typer af hemi- eller hologeofile Mellemstokke. De kan grupperes saaledes:

- A. **Varige** Sarkopodier (d. e. de er perenne, kan leve ofte mange Aar uden tilsyneladende store Forandringer).
 - B. Overjordiske (Knolde, Løg).
 - BB. Subterrane (Rødder, Rødder + hypokotyle Stængler, hypokotyle Stængler, epikotyle Stængler).
- AA. **Ammeorganer**, d. e. hurtig fortærede Oplagsorganer.
 - B. Overjordiske (Luftknolde eller Løg eller Knoldrødder).
 - BB. Underjordiske (Rødder, Knolde, Løg).

Men foreløbig er det vist rettest at lægge den almindelig kendte og tydeligere Inddeling i Knolde (Knoldrødder og Knoldstængler) og Løg til Grund.

A. Knoldformede Sarkopodier.

a. Varige Knolde.

1. Luftknolde. Sydafrikas tørre Egne har mange ejendommelige, overjordiske Knolddannelser, hvis Morfologi og Biologi endnu er ret lidet kendt. MARLOTH omtaler dem ofte. Mange, som vokser i den tørre, stenede Karroo, har knoldformede »Rødder« over Jorden, som i mærkværdig Grad ligner Stenene, mellem hvilke de vokser (Mimicry). Som Exempler: et Par Passifloraceer (*Adenia globosa*, *Echinothamnus Pechuelli*), Olacinaceen *Pyrenacantha malvifolia*, Asclepiadaceen *Brachystelma foetidum*, *Euphorbia bupleurifolia*, *Cissus*-Arter (*C. Cruorii* o. a.). Maaske bør disse og andre overjordiske Saftplanter helst henføres til 1. Klasse (Chylofyterne); maaske er nogle snarest kortvarige Ammeorganer.

2. Subterrane Knolde. Mægtige underjordiske Knolde omtales ogsaa fra Sydafrikas Stepper og Ørkener, navnlig af MARLOTH. De maa være tilpassede til disse Egenes ekstremt lange Tørtider. I nogle Tilfælde synes de at være dannede af Hypokotylen alene, i andre af den og Primroden eller maaske ogsaa den nederste Del af Epikotylen. Ligeledes findes mange mægtige Knolde omtalte, delvis afbildede, som forekommende i Højanderne (REICHE, GOEBEL, HAUMAN); heller ikke deres Morfologi og Biologi er tilstrækkelig kendt. De hører til mange forskellige Familier (*Asclepiadaceæ*, *Apocynaceæ*, Pelargonier, *Oxalidaceæ*, *Valerianaceæ* o. a.). Ogsaa Vedplanter kan faa saadanne opsvulmede underjords Organer; MARLOTH omtaler, at i det hele er Rodsystemet meget mægtigt i det karroide Højland.

Af morfologisk bedre kendte Arter med mægtige, varige Rødder kan nævnes f. Ex. *Mandragora vernalis*, *Mirabilis Jalapa* og *longiflora*. Hos *Phyleuma spicatum*-Typen er det først og fremmest Hypokotylen, som grundlægger Knolden. Assimilatorerne er oftest Halvroset.

Knoldene er hovedsagelig en Hypokotyldannelse, der har tynde Birødder, hos nogle Arter med straktleddede Langskud, der er korte og ret kødfulde (Arter af *Tropæolum*, *Gloxinia*, *Claytonia* (nærmest Sarkofyt) o. a. — *Cyclamen*-Typen. Ubegrænsede, hemi- eller hologeofytiske Helrosetskud, dannede af den varige Hypokotyl. Herhen ogsaa *Corydallis cava*, Arter af *Leontice*, *Eranthis hiemalis*. — *Potentilla erecta*-Typens Hypokotyl er den hurtig forveddende Knold med ubegrænsede Roset-skud. Nær hertil *Bunium bulbocastanum*, *Conopodium denudatum*.

Polygonum viviparum-Typen har en epikotyl Knold (knoldformet Mellemstok), der er uregelmæssig krummet og bærer Helroset. *P. bistorta*.

En ejendommelig, morfologisk afvigende Type er *Rhodiola rosea*; Mellemstokken er tyk, varig, monopodial og bærer kun Skælblade, fra hvis Aksler udgaar enaarige, ugrenede og løvbladbærende, eventuelt blomstrende Langskud. Herhen ogsaa den meget spinklere *Gentiana pneumonanthe*.

b. Knolde, som er Ammeorganer.

Disse er kortvarige Oplagsorganer for organisk Næring og Vand, men hvis Opgave det kun er at sætte Udviklingen i Gang efter Hviletiden. Derefter skrumper

de ind og erstattes af nye Ammeorganer for den næste Vækstperiode. Gennemgaaende er Arterne Hologeofyter og redivive, sjældnere Hemigeofyter.

Efter deres morfologiske Natur er Ammeorganerne følgende:

1. Ammerødder. Allerede hos bienne og plurienne Arter findes saadanne, som omtalt S. 153; de udstyres med en nærings- og vandrig, roeformet Pælerod, der fortæres i Løvspringstiden (*Anthriscus silvestris* o. a.). Deres Assimilatorer er forskellige i Form. Langskud har f. Ex. *Dahlia*-Typen, *Sedum Telephium*, *Asparagus Sprengeri* o. a., Helroset *Spiranthes autumnalis*, Halvroset f. Ex. *Ficaria*. Hertil slutter sig Livsformer som *Ophrys*-Typen og *Aconitum*, *Corydallis solida* og *fabacea* o. a.

2. Knoldstængler, der er Ammeorganer. Mellemstokken bliver en \pm kuglerund kødfuld Knold, undertiden i Forbindelse med Saffrødder. Arterne er i Regelen hologeofyte, nogle er stedsegrønne og Knoldene \pm overjordiske, andre er løvfældende. Assimilatorerne har forskellig Form. Af Foryngelsesknopperne har een ofte en bestemt Plads og er kraftigere end de andre (er en »Kraftknop«). Standpladserne er meget forskellige (Stepper, Ørkener og anden lysaabn, vandfattig Bund, men ogsaa Muldbund i Skove (ogsaa tropiske) og Enge, Sumpe osv.).

Herhen hører bl. a.:

a) Jordorkideer med »Luftknolde«, f. Ex. i vor Natur *Malaxis*-Typen, i tropisk Sydamerika Arter af *Cyrtopodium*, *Bletia* o. a. — b) *Ranunculus bulbosus*-Typen. Semivirent Halvrosetskud med endestillet Stand. En flerleddet Del af Stængelens Grund svulmer i Sommerens Løb til Ammeknold, der fornyes næste Aar. — c) *Alisma Plantago*-Typen. Løvfældende, oftest ægformet Knold med begrænset Helroset. Nær hertil f. Ex. *Cicuta virosa*. — d) *Arum maculatum*-Typen. Hologeofyt med sympodial Skudbygning; Ammeknold med Helroset. Hertil en Mængde andre Aracé-Slægter, *Scitamineæ* samt *Crocus vernus*. — e) *Colchicum autumnale*-Typen. Hologeofyt med Efteraarsblomstring. Flerleddet Knold med ejendommelig Morfologi og Udvikling.

I mange andre Familier findes Hologeofyter med Knolde, som endnu kun er lidet kendte, f. Ex. Cucurbitaceer, Ampelidaceer, Urticaceer o. a.; undertiden er de kombinerede med Udløbere eller Ammerødder af Typen »radices filipendulæ«, f. Ex. flere Scitamineer (Arter af *Curcuma*). De omtales senere. Nogle er saa kortvarige, at Arten bliver pseudoannuel,

B. Løgplanter (plantæ bulbosæ).

Disses Bygning og Biologi er for længe siden bleven udmærket studeret, især af IRMISCH. Mellemstokken (»Løggagen«) er lodret, yderst kortleddet, bred og forsynet med Trævlerod, der kan drage den ned i Jorden mere eller mindre dybt. Den bærer et større eller mindre Antal paa Oplagsnæring, Vand og Slim rige, derfor kødfulde, skælformede Ammeblade (Løgskæl, Sarkofyller), der slutter tæt sammen, saa at et fast, mere eller mindre kugle- eller ægformet Legeme opstaar. Løgplanterne er i Regelen Hologeofyter, men overjordiske eller hemigeofytiske Arter forekommer ogsaa. Standpladserne har stærkt udpræget Periodicitet.

Assimilatorernes første Løvblade er i Regelen grundstillede (Rosetblade); efter dem følger maaske et nøgent Blomsterskafte eller et Langskud. Assimilatorerne bortkastes næsten altid ved den ugunstige Aarstids Begyndelse. Løvbladene er, i Harmoni med deres Kortvarighed, mesomorfe, med tynd, haarløs Hud; dog forekommer ogsaa læderagtige eller noget sukkulente Løvblade.

Løgekagen dør bort bagfra og drages af Rødderne ned i Jorden til passende Dybde (ROYERS »Loi de niveau«). I de hvilende Løg findes ofte Anlæg til Blade og Blomster for den følgende, gunstige Tid. Løgplanterne er derfor for en stor Del Vaarplanter og har »Sommersøvn«.

Til Beskyttelse under Hviletiden findes forskellige Epharmonier, saasom at nogle sydafrikanske Løg af *Oxalis* er forsynede med en stenhaard Skæl eller indhyllede i tykke Trævlelag, som formentlig beskytter dem mod Indtørring. Lignende Epharmonier er utvivlsomt ret almindelige.

Løgplanterne hører for en meget stor Del til Liliaceernes, Amaryllidaceernes og Iridaceernes Familier og træffes derfor især i de Lande, hvor disse har deres største Udbredelse, og som bekendt især i Ørken- og Steppeegne (Sydøst-Europa, Vest-Asien, Sydafrika), men ikke eller meget sparsomt f. Ex. paa Amerikas og Australiens ganske lignende Standpladser.

Foruden i de nævnte Familier findes Løg i enkelte andre, især Oxalidaceerne og Droseraceerne.

Andre Forskelligheder mellem Løgene er, at nogle har sympodial, andre monopodial Skuddannelse; at Ammebladene kan være hele Lavblade eller kun Grunddele af Løvblade; Skudvarigheden er meget forskellig, 1, 2, flere Aar, hvilket formentlig staar i Aarsagsforbindelse med Jordbundens Vandholdighed.

Typer. Som Hovedskillemærke mellem Typerne vælger jeg Forskellen mellem »Bulbi perennes« og »Bulbi annui«. Hos de første opammes Aarets Assimilatorer af Ammeblade, som hører til tidligere Aarsskud; hos de sidste hører alle Ammeblade til samme Akse som den fungerende Assimilator. Ved Frugtsætningen gaar hos disse hele den gamle Plante til Grunde og som Ammeblade for næste Aars Assimilatorer tjener Sideskud paa den; Planterne er pseudoannuelle.

Bulbi perennes med sympodial Grening. Især Liliaceer. *Hyacinthus orientalis*-Typen. Ammebladene lever 2—3 eller flere Aar. Herhen ogsaa *Ornithogalum*, *Lilium*, *Fritillaria*, *Agapanthus*, *Scilla* o. fl.

Bulbi perennes med monopodial Grening. Mindst 2 Aarsskud holder sig friske. Mange Amaryllidaceer, saasom: *Galanthus nivalis*-Typen, *Leucojum vernum*, *Narcissus pseudonarcissus*, *Amaryllis* o. a. Monokotyledoner. Herhen nogle Dikotyledoner: Arter af *Oxalis*, af hvilke nogle har tykke Saffrødder.

Bulbi annui. Hvert Skud lever i to Kalenderaar, idet der i det første anlægges et Ammeløg, medens de ældre Skuddele dør helt bort; i det andet opammes Assimilatorerne, som derefter dør, og et nyt Skud anlægges. *Tulipa silvestris*-Typen, med Arter af *Allium*, *Gagea*, *Iris*, *Tigridia* o. a. Af Dikotyledoner: *Saxifraga granulata*, *Epilobium montanum* o. fl.

5. Orden. **Pollakanthe Urter med supraterrane Vandreskud.**

Vandreskuddenes biologiske Betydning er, som anført S. 132, Erobring af ny Jord for Arten, altsaa Opgaver, som fører ud over den enkelte Arts Ernæringsarbejde og Boplads, men som ganske vist har stor Betydning for Forstaaelsen af Samfundenes Sammensætning. Alle Arter med Vandreskud er pollakanthe, og de hører i Form af Assimilator og Tilpasning til Standplads til en eller anden af de allerede anførte pollakanthe Typer; de kunde have været nævnt i Tilslutning til de forskellige stavnsbundne pollakanthe Typer, men Oversigten over deres Former og Biologi vil formentlig blive tydeligere ved, at de alle, som nu, samles i een Oversigt.

Vandreskuddene er allerede kort omtalte S. 132 og 152. Naar jeg her vender tilbage til dem, er det for at pege paa den Betydning, som de har for de af pollakanthe Urter Samfund, og fordi her optræder helt nye Livsformer, saasom Kryb-Urter. Jeg ordner Vandreskuddene paa følgende Maade:

- A. Supraterrane Vandreskud, der altsaa tillige er assimilerende. 1. Prostrate Skud. 2. Buekrummede, rodslaaende Basis. 3. Lysudløbere (Stolones) af forskellige Typer. 4. Kryb-Urter.
- B. Subterrane Vandreskud (se følg. Orden S. 163). 1. Jordudløbere (Soboles). 2. Arter med Rhizoder. 3. Jordudløbere med Ammeorganer. 4. Rhizomer. — Her bør ogsaa Rodskuddene eller de knopdannende Rødder nævnes.

Supraterrane Vandreskud.

1. Prostrate Skud. Et første Skridt hen mod Udløberdannelsen gør de prostrate Skud, d. e. lange, nedliggende, men ikke rodslaaende assimilerende Skud. Ved vore Kyster og paa varm Klitsand-Bund findes mange Urter med saadanne, hvis Retning aabenbart induceres af Sandets Varme og Lyset, og som kan vise Psychroklini (VÖCHTING, LIDFORSS, TURESON). Efter TURESON kan Skuddene rejse sig igen, naar de ydre Paavirkninger ophører. Fra visse Højbjærge har man iagttaget de samme psychrokiniske Fænomener.

2. Buekrummede Skud. Hos mange Tueplanter kan iagttages, at de yderste Skud i Tuen, som, maaske af Pladsforhold, nødes til at lægge deres Grund noget ned og derved berøre Jorden, men snart under Buekrumning søge mere eller mindre lodret i Vejret, paa det buekrummede Stykke af Stængelen slaar Rødder. Særlig er dette Tilfældet, hvor Bunden er fugtig eller vandrig (f. Ex. hos Arter af *Cerastium* o. a. Caryophyllaceer, Arter af *Gnaphalium*, *Polygonum*, *Myosotis* osv.). Ogsaa dette synes fremkaldt af Kaarene. Nogle Arter taber snart Primroden, medens de saaledes isolerede Skud selvstændiggøres. Her kan nævnes Arter med Langskud som *Galium palustre*, og med Halvrosetskud som *Ranunculus flammula*.

En anden Betydning faar denne Skuddannelse derved, at den kan fremkalde **tætte Puder** eller **Tæpper** hos visse Tueplanter, naar de buekrummede Stykker er korte, i alt Fald hos mange Eu-Sarkofyter og Halofyter og Poiofyter, men aabenbart ogsaa hos de nu omtalte Agropyter.

3. Lysudløbere (Stolones). Mange Urter oprette Assimilatorer udsender normalt vandrette og rodslaaende Skud fra de oprette Skuds nederste Dele. Disse »Udløbere« kan være meget lange. De træffes utvivlsomt især i middelvarme Lande paa muldrig, ofte fugtig og skygget Skovbund, er mere eller mindre dorsiventrale, mesomorfe, semper- eller semivirente med aabne Vinterknopper. De findes knyttede til de forskelligste Assimilator-Typer.

Langskud-Arter med Lysudløbere er f. Ex. *Lamium galeobdolon* og andre Labiater, *Stellaria nemorum*, *Chrysosplenium oppositifolium*; Helrosetplanter med endestillede Stande, f. Ex. *Hieracium pilosella*-Typen med smaa Løvblade paa Udløberne; herhen Arter af *Antennaria* osv. Ubegrænsede Rosetter med begrænsede Blomsterskud har *Potentilla anserina*-Typen; dens Udløbere er traadformede, grenede Sympodier. Omtrent samme Bygning har *Pol. procumbens*, *reptans* o. fl. Begrænsede har derimod *Fragaria*. Halv-Roset har *Ajuga reptans*-Typen; Arter af *Epilobium*, *Valeriana*, *Lychnis* o. a. Lysudløbere med »flagella«, d. e. Udløbere med kun et eneste langt og tyndt, ofte bukrummet Stængelled, der i Spidsen bærer en rig Roset. *Saxifraga flagellaris*-Typen; Arter af *Androsace*, *Ranunculus*, *Elisma*, *Echinodorus* o. a.

4. Kryb-Urter (Herbæ repentes). Herhen regner jeg Arter, som ikke har Udløbere fra en opret, event. blomsterbærende Assimilator, men alene nedliggende og rodslaaende Skud, der bagtil efterhaanden dør bort, medens de fortil vokser videre og grener sig. Herhen:

A. Ubegrænsede Krybskud. a) *Polypodium nummularifolium*-Typen. Ubegrænsede Grundakser med fertile Løvblade. b) *Lycopodium annotinum*-Typen med kortleddede, smaabladede og krybende Langskud, samt lignende oprette, der er fruktificerende. c) *Trifolium repens*-Typen, *T. fragiferum*; en ubegrænset Helroset med Pælerod, der tilsidst dør bort, og langleddede Udløbere med axillære Blomster. d) *Hydrocotyle*-Typen. Ubegrænsede Grundakser med akselstillede Blomsterstande. Med Ændringer i Bladform m. m.; endvidere e) *Lysimachia nummularia*-Typen, hvis møntformede, kortstilkede Blade er stærkt vendt mod Oversiden. »*Jungermannia*-Formen« møder os her paany.

B. Begrænsede Krybskud, semivirente. Som en første Begyndelse til denne Type kan henvises til de S. 161 omtalte *Galium*-Arter. Videre er denne Livsform ført f. Ex. hos *Cardamine amara*-Typen. Krybskuddene bøjer sig opad, begrænses af Blomsterdannelsen, og fra de nedre Dele af det opadbøjede Skud udgaar nye langleddede Udløbere, som senere ogsaa afsluttes af Blomsterdannelsen. Om Vinteren er Udløberne for største Delen raadnede bort, og der er intet andet grønt end Vinterknoppernes yngste Blade (den er semivirent), Hertil slutter sig mange Arter af *Batrachium*, *Veronica*, *Cerastium* (f. Ex. *trigynum*), *Oxalis corniculata*, *Epilobium* o. a. og en Fortsættelse og videre Udvikling findes hos *Zostera* o. fl. submerse Arter (se S. 138). Samme Slægt kan have baade sympodiale og monopodiale Typer, f. Ex. *Veronica*.

C. Vinterknopper med Knopskæl. Meget afvigende er *Asarum europæum*-

Typen. Dens af en Blomst begrænsede Krybskud bærer, foruden 2—3 stødsegrønne Løvblade, 3—4 Lavblade, der som Knopskæl værner Vinterknopperne. — Ret nær hertil gaar Vand- og Sumpplanterne *Calla palustris* og *Menyanthes trifoliata*. Blomsterstandene er endestillede. Om Vinteren er de bladløse, Knopperne værnede af Bladfødderne eller Bladrester.

Mere eller mindre nøje til denne Type slutter sig følgende med begrænsede Løvblad-Grundakser: *Dichondra repens*, *Linaria cymbalaria*, *Veronica beccabunga*, *V. chamædrys*, *V. officinalis* o. a., *Isnardia palustris*, *Mitchella repens*, Arter af *Pilea* og *Epilobium*. *Callitriche verna* o. a. Noget afvigende er *Viola palustris*, idet Krybstænglerne er mere eller mindre underjordiske og bærer baade Lav- og Løvblade.

6. Orden. Subterrane tyndleddede Vandreskud.

Idet jeg nu gaar over til de subterrane Vandreskud, vil jeg først minde om, at mangfoldige Arter har en udmærket Indretning til Vandring ved deres Evne til at danne Rodskud; man erindre f. Ex. *Cirsium arvense*, *Linaria vulgaris*, *Epilobium angustifolium*, *Rumex acetosella* osv. Alle Slags Assimilatorer er her repræsenterede, og medens nogle Rodskud er »reparative«, for at bruge WITTRUCKS Udtryk, kun opstaar som Følge af Beskadigelse, er andre »additionelle«, d. e. de dannes spontant, uden at ydre Vold støder til. Af disse er der atter nogle faa, hvis Rodskud er »necessære«, d. e. at de i større eller mindre Grad er en Livsbetingelse for Arten; til disse sidste hører f. Ex. *Listera cordata*, *Pirola uniflora*, *Ophioglossum*, nogle *Podostemaceæ*, og Halvsaprophyter som *Monotropa* eller Parasiter som *Balanophoraceæ* og *Rafflesiaceæ*.

De egentlige subterrane Vandreskud optræder iøvrigt under følgende Hovedtyper (jfr. S. 152, 161), der er ordnede efter Maaden, paa hvilken de tre ovenfor omtalte Opgaver er løste.

- A. Løvblad-Vandreskud bærer alene eller dog for en Del Løvblade.
 - B. Alene Løvblade = **Bladstauder**.
 - BB. Baade Løvblade og Lavblade.
- AA. Jordstænglernes Blade er Lavblade.
 - B. Jordstænglerne tynde, langeddede.
 - BB. Jordstænglerne tykke, oftest kortleddede..... **Rodstokke (Rhizomer)**.
 - C. Ingen Ammeorganer.
 - CC. Jordstænglerne tynde, langeddede og med Ammeorganer.
 - D. Grene dannes ikke fra nogen bestemt Blad-aksel **Jordudløbere (Soboles)**.
 - DD. En Hovedknop fra lovbestemt Bladaksel. **Rhizoder**.

Subterrane Løvblad-Vandreskud (»Bladstauder«).

Hermed mener jeg Skud, der plagiotropt vandrer under Jorden, men hvis Blade alene eller for en Del er Løvblade. De maa derfor som Regel alle ligge højt

i Jorden, lige under Overfladen, saa at Løvbladene let kan gennembryde den dækkende Jord. Mange Individuers Stængler kommer dog undertiden eller delvis op til Lyset: Arterne har i saa Fald baade overjords og underjords Skud.

I. Alene med Løvblade. Herhen en Del Bregner, f. Ex. Arter af *Polypodium*, af hvilken Slægt der ogsaa er epifytiske Arter (se S. 143). Mange andre Slægter af Bregner slutter sig hertil, nogle langledede, andre kortledede, nogle tyndstænglede, andre saa tykstænglede, at de bør benævnes Rodstokke (Rhizomer). *Pteridium aquilinum*-Typen; mærkelig ved, at Stængelen kan ligge dybt i Jorden, fordi Løvbladene er saa kraftige, at de ved deres Spidsevækst kan gennembryde et endog tykt Jordlag.

II. Grundaksen bærer baade Lav- og Løvblade. *Oxalis acetosella*-Typen. Grundaksen vokser ubegrænset, højt liggende næsten som hos Overfladeplanter. Har baade kødfulde Lavblade paa kortleddede Stængeldele, og langstilkede Løvblade, hvis Basaldele bliver længe staaende, idet de ligner Lavbladene. — *Adoxa moschatellina*-Typen afviger fra foregaaende især ved at være pseudoannuel. — Disse Arter danner nogen Overgang til de ægte Rhizomer.

Hos de følgende er Grundaksen tykkere, kortere og næringsrigere. *Acorus calamus*-Typen. Løvbladrhizom uden Lavblade, med endestillet Blomsterstand, — *Iris pseudacorus*-Typen; den tykke Stængel bærer skiftevis Lav- og Løvblade. — *Butomus umbellatus*-Typen. Monopodial Grundakse; den pløjer sig frem gennem Sumpenes Mudder. — *Nuphar*-Typen, afviger fra den væsentlig ved Bladformen. — *Aspidistra lurida*. Læderagtige Grundblade.

III. Vandreskuddene bærer, i alt Fald efter første Blomstring, kun Lavblade, men har særegne, oprette Assimilatorer. Nogle er tynde og langledede (Soboles, Rhizoder), andre kortleddede og tykke (Rhizomata). Assimilatorerne hører til de sædvanlige Skud-Typer.

1. Vandreskuddene er tynde og kortleddede; de bærer Assimilatorer med samme Skudform. *Lycopodium alpinum*-Typen. Alle Akser bærer Skælblade.

2. Vandreskuddene tynde og ret langledede Udløbere. Før første Blomstring bærer de tillige Løvblade; efter denne storbladede Langskud. Ingen særlige Oplagsorganer. — Herhen kan formentlig de følgende henføres: Med Langskud: Arter af *Equisetum*, *Mentha* og andre Labiater, *Mercurialis perennis*, *Circea lutetiana*, *Stellaria nemorum*, *Asperula odorata* o. a., der er Hologeofyter med Langskud. — Halvrosetplanter er *Aegopodium*, *Achillea*, *Tanacetum* o. a. Compositæ, Arter af *Valeriana*, *Campanula*, *Sparganium* o. a.; de fleste er Hologeofyter. — Helroset har *Tussilago farfarus*, *Petasites*, *Convallaria majalis* o. a., der er løvfældende, Arter af *Pirola*, der er stedsegrønne. Til de sidste hører ogsaa en Del Jord-Bromeliaceer, hvis Blade er tyndere, f. Ex. *Lamprococcus chlorocarpus*, flere Bregner, *Gentiana acaulis*, og i Højbjærgene findes en Mængde sobolifere Arter med Halv- eller Helroset-Assimilatorer, hvis Biologi dog er ret ufuldstændig kendt (WEDDELL, HAUMAN o. a.).

3. Arter med Rhizoder, som iøvrigt ligner disse sobolifere Arter, er f. Ex.

følgende. Allerede under Vandplanterne omtaltes bl. a. *Potamogeton*. Af Luftplanter hører herhen f. Ex. *Paris quadrifolia*-Typen (monopodial, 3-leddet Grundakse), nogle Orkideer med sympodiale Grundakser efter første Blomstring (*Cephalanthera*, *Epipactis*, *Cypripedium calceolus*, *Listera*), der alle er Hologeofyter med Langskud.

4. Grundakserne nærmer sig mere til Rhizomer derved, at de er mere kortleddede og næringsrige. Her kan først nævnes *Dentaria bulbifera*-Typen; Hologeofyt med tæt stillede og noget kødfulde Lavblade.

5. *Psilotum triquetrum*-Typen. Rodløse Rhizomer med Mykorrhiza, der fungerer som Rødder. Assimilatorerne er mikrofylle, gaffelgrene Langskud.

6. *Anemone nemorosa*-Typen. Kortleddet, sympodiale Rhizom med Lavblade og Løvblad plus et endestillet Blomsterskud. *Epimedium alpinum*.

IV. Jordudløbere med særlige Oplagsorganer, der ved dem føres bort fra Moderplanten, som ofte er pseudoannuel. Efter Oplagsorganernes Art fremkommer følgende Typer:

1. Oplagsorganerne er Ammerødder. *Herminium monorchis*-Typen er en Art af Ophrystypen, forsynet med korte Udløbere. — *Lathyrus tuberosus*-Typen. Fra Mellemstokken udgaar der Udløbere med Ammeknold ved Bladfæsterne. — Mange Ammerødder, som hos *Ficaria* (S. 159), plus traadformede Udløbere, har en Del pseudoannuelle *Ranunculus*-Arter. saasom *R. monspeliacus* o. a., *Oenanthe fistulosa*, *Campanula rapunculoides*.

2. Knoldstængler paa Jordudløbere: Pseudoannuelle Arter med Langskud er: *Solanum tuberosum*-Typen; hertil *Stachys palustris* o. a. Labiater, *Oxalis stricta*, *Circea intermedia* og *alpina*, *Trientalis europæa*, *Helianthus tuberosus* o. a. Herhen maa vel ogsaa de *Equisetum*-Arter kunne sættes, der har smaa Stængelknolde, som let løsnes fra Udløberne. Ogsaa nogle faa Hel- og Halvrosetplanter (*Sagittaria sagittifolia*, Sumpplante; *Maranta arundinacea*).

3. *Crepis bulbosa*-Typen. Krybplante, over- eller lidt underjordisk med traadtynde Udløbere, som ender i en Knold.

4. Løg paa Jordudløbere findes hos *Tulipa silvestris*, *Erythronium americanum*, *Triglochin palustre*, *Epilobium palustre*, *Saxifraga granulata* og en Del Gesneraceer (raklelignende). Til disse sidste nærmer sig ogsaa den S. 164 omtalte *Adoxa*.

Ammeorganer synes sjældent at bæres af Rhizoder. Arterne med udprægede Ammeorganer hører næsten alle hjemme paa muldrig, mere eller mindre fugtig og skyggerig Skovjord.

7. Orden. Rodstokke; Rhizomer.

Skønt der ikke kan trækkes nogen skarp Grænse mellem de tyndstænglede (Jordudløbere og Rhizoder) paa den ene Side og de næringsrige Vandreskud (Rhizomer) paa den anden, vil jeg dog samle de sidstnævnte saa vidt muligt for sig her tilsidst. Det drejer sig altsaa om de Rhizomer, der kun bærer Lavblade, men fra hvilke der udgaar Assimilatorer, som i nogle Tilfælde er Langskud, i andre Rosetskud. En Mængde tropiske Arter, særlig af *Scitamineæ*, hører herhen, men er endnu biologisk lidet kendte.

A. Rhizomer med Langskud.

a. Aarlig udvikles kun 1 Skudsæt.

1. *Polygonatum multiflorum*-Typen. Det tykke Rhizom er skælklædt, sympodialt med langledede, mesofile Assimilatorer og Hovedknop i nogenlunde talbestemt Bladaksel. I første Forstærkningsperiode er det Løvblad-Rhizom. Hologeofyt. — *Dichorisandra ovata* nærmest hertil; har »radices filipendulæ«.

2. *Scrophularia nodosa*-Typen. Tykt, uregelmæssigt, ofte knoldformet Rhizom uden regelmæssig Grening. Hologeofyt. Langskud. — *Symphytum officinale*-Typen. Lignende uregelmæssigt Rhizom med halvrossetformet Assimilator, semivirent.

3. *Canna*-Typen. Rhizom, ofte mere eller mindre knoldformet. Ingen Knoldrødder. Langskud med endestillet Blomsterstand. — Nærmest hertil en Del andre Scitamineer (Arter af *Costus*, *Renealmia*, *Alpinia*, *Hedychium*).

4. *Zingiber officinale*-Typen. Rhizomet har korte, knoldformede, mere eller mindre lodrette Led stillede i en enkelt Række. Lysskuddene er to Slags, nemlig dels sterile, ugrene Assilatorer, dels Blomsterstande med Højblade. Arter af *Zingiber*, *Amomum*.

b. Mange Skudsæt aarlig i svikkelformet Ordning.

Asparagus officinalis-Typen.

B. Rhizomer med Musa-Skud.

5. *Musa*-Typen. *Musa* har stedsegrønne Skud, der udgaar fra et lille Rhizom og nærmest er Rosetskud, hvis Bladskeder er rullede tæt og fast om hverandre til en »Skin-Stængel«. Endestillet Blomsterstand, der tilsidst baner sig Vej gennem »Stængelen«. Skruetillede Blade har Arter af *Musa*, toradede *Heliconia* og *Strelitzia*.

6. *Curcuma longa*-Typen. Knoldledet Rhizom. Fra de kortleddede Knolde udvikler sig nye Knolde, som søger lodret ned i Jorden. Assimilatorerne er Musaformede Skud, men forøvrigt har *Curcuma*-Slægten flere Varianter, som jeg af Mangel paa Selvsyn maa lade uomtalt. Herhen ogsaa Arter af *Kämpferia*.¹⁾

13. Klasse. Græslignende Typer (Poiöider).

S. 151 omtaltes, at de autonome Agropyter, skønt de stiller omtrent de samme Livskrav, formentlig bør deles i tre Klasser, hvoraf de to i det hele er urteagtige, nemlig den første med sædvanligvis bredbladede Assimilatorer og den anden med græslignende Assimilatorer udstyrede (den graminoid). De tilhører Familierne *Gramineæ*, *Juncaceæ*, *Cyperaceæ*, *Restionaceæ* og *Xyridaceæ*. De allerfleste er lave Urter, sjældent over et Par Meter, som især vokser paa lysaaben Bund (Stepper, Savanner, Enge, Græsmarker osv.), hvis Arts sammensætning er forskellig efter Bundens Vandholdighed og andre Faktorer; saaledes er de nordamerikanske Præriers Græssamfund forskellige efter den Dybde, til hvilken Rødderne maa gaa ned for at hente Vand. Det synes naturligt og almindeligt at skille disse to store Grupper af Arter fra hinanden — allerede i Genesis gøres jo Forskel paa »Græs« og »Urter«. Jeg stiller

¹⁾ 12. Klasse fortsættes i 14. Klasse (Vedplanter).

dem her ved Siden af hinanden som to helt parallelle Linier; den ene er ingenslunde overordnet over den anden.

Poioïderne (efter GAMS kaldes de *ποιώδη* hos THEOPHRAST) udmærker sig som velbekendt ved lange, smalle, oftest baandformede, ligenervede Bladplader, Bladrosen, lange Bladskeder og visse anatomiske Ejendommeligheder. Det er ikke Stedet at fremdrage disse her. Assimilatorerne hører til noget forskellige Typer; den aller-almindeligste er Halvrossetformen, idet de fleste og længste Blade er tæt samlede ved Skuddenes Grund, hvorfra ogsaa Grenene udgaar. Mellemstokkens Plads er lige i eller over Jordskorpen. Den øvre, straktleddede Skuddel er næsten altid ugrenet nedenfor Blomsterstanden, der hos de fleste begrænser Skuddene; Monopodier kan dog findes, endog i samme Slægt som Sympodier, f. Ex. hos Arter af *Carex* (*C. digitata*, *ornithopoda*, *strigosa*). Helrosetskud findes hos nogle og Langskud hos dem, jeg i det følgende kalder *Arundo*-Typen.

Epharmonien med Standpladsens Natur afspejler sig i Løvbladens Anatomi. Mesomorfe Blade findes især hos Skov- og Enggræs; xeromorfe hos Klit-, Lyng- hede- og Steppegræs. Nogle Ørkengræs har stive og stikkende Blade (f. Ex. *Spinifex*). (Halofile Poioïder se WARMING: Halofytstudier.)

De fleste Arter er semivirente; nogle sempervirente (i Troperne er der dog formentlig mange af disse); faa er helt løvfældende, f. Ex. i vor Natur *Phragmites*, *Scirpus lacustris*, *Arundo donax*.

Ogsaa i Røddernes Bygning afspejler sig Epharmoni med Standpladsen. Neddragning af Mellemstokkene i Jorden ved Rødders Hjælp synes meget sjælden, hvilket utvivlsomt staar i Forbindelse med, at saa mange er semper- eller semivirente.

Livsformerne kan opstilles i Lighed med de andre Klassers.

I. **Hapaxanther** findes i alle indenlandske Familier, hos *Gramineæ* f. Ex. i Slægterne *Agrostis*, *Airopsis*, *Alopecurus*, *Bromus*, *Poa* o. a.: blandt *Cyperaceæ* hos Arter af *Cyperus* og *Scirpus*; blandt *Juncaceæ* Arter af *Juncus*. Foruden dyrkede Arter er det især Tørbunds-Arter, der er Hapaxanther. Af Langskudsplanter kan her nævnes *Zea Mays*, Arter af *Andropogon*, *Oryza* og *Sorghum*. Hapaxantherne er mest sommer- og vinterannuelle.

II. Pollakanther.

A. Cæspitøse med Halvrosen. Tueform uden Udløbere og særlige Oplagsorganer er vel den hyppigste Form; den har meget forskellig Mægtighed og Tæthed fra ganske lave, faa cm høje Arter til »Tussock«-Former, der er 1—2 m høje, f. Ex. *Poa cæspitosa*, *Danthonia*. Tuernes Fysiognomi er forskellig, særlig er der to Hovedformer:

1. Tuer med mere uregelmæssig Grening og alsidig Udvikling, den almindeligste i alle tre Familier optrædende Form, og

2. Tuer, som nærmest har Svikkelform, idet Skuddene staar i en Zigzaglinie, fordi der er sympodial Grening med Kraftknop i talbestemt Bladaksel. Denne Tueform er sjældnere; findes bl. a. hos *Nardus stricta*, *Koeleria glauca*.

3. Helrosetskud har Arter af *Luzula*, *Juncus squarrosus*, *Schoenus ferrugineus*, *Gynerium argenteum*.

B. Rørgræsserne (*Arundo*-Typen) har mangleddede Langskud, der ved Grunden begynder med Lavblade. De synes næsten alle at have Jordudløbere og samles derfor i en følgende Gruppe.

C. *Rhynchospora alba*-Typen har Langskud med kødfulde Lavblade ved Grunden, nærmest Løgskæl. Naar en blomstrende Plante dør, dør Skuddene helt eller omtrent helt, og de grundstillede smaa Løg frigøres. Planten er saaledes pseudo-annual eller nærmer sig dog hertil.

D. »Bladløse« Skud. En ganske særlig Form af Assimilator er det »bladløse« Skud, der kun — i alt Fald som ældre — bestaar af et eneste langt, endog indtil 3 m langt, grønt Stængelled. Ved Grunden bærer dette dog nogle Lavblade og i Spidsen Blomsterstandene. Denne Skudform, forsynet i Regelen med Rhizom eller Rhizode, findes hos *Scirpus lacustris*-Typen. Endvidere hos *Cyperus papyrus*, andre Arter af *Scirpus*, *Heleocharis*, *Juncus*. Det er Sumpplanter, hvis Mellemstokke og Vandreskud ligger paa Bunden af Vandet; Nyttens af de ejendommelige Assimilatorer synes at være den, at de bedst passer til Bølgeskulp og stærk Strøm. De maa antages at nedstamme fra løvblad bærende Skud, hvis Løvblade normalt er undertrykte, men undertiden kommer til Syne ved Grunden af det lange Led. Man kan i Virkeligheden ogsaa opstille en Del Arter i en Række, der begynder med nogenlunde typiske Helroset- eller Langskud, fortsætter med faabladede Løvskud (f. Ex. *Eriophorum gracile*), derefter med Løvblade, der er tæt samlede ved Basis, og af hvilke de øverste endnu har smaa Plader (f. Ex. *Eriophorum alpinum*), og ender med »bladløse« Løvskud (f. Ex. *Scirpus pauciflorus*).

E. Stedbundne Poioïder med Ammeorganer. *Rhynchospora alba* synes at være ret enestaaende ved sin Løgdannelse. Det almindeligste er, at særlige Organer for Næringsoplæg er knoldformede (f. Ex. hos *Poa bulbosa*, *Phleum pratense* var. *nodosa* o. a. — *Molinia coerulea*). Selv naar de Arter føjes hertil, hvis Oplægsorganer er knyttede til Udløbere, bliver Tallet af Arter med Ammeorganer dog kun ringe, hvad vistnok staar i Forbindelse med, at Poioïderne i saa ringe Grad er Geofyter og redivive.

F. Poioïder med overjords Vandreskud. 1. Den første Begyndelse til Lysudløbere findes hos de mange Arter med ved Grunden bukrummede Skud i Omkredsen af tætte Tuer. Hos nogle bliver de ved Basis paa Grund af Skyggen eller Dækning af Bladrester eller Jord blege Lavbladskud. — 2. Typiske Lysudløbere har en Del Arter, f. Ex. *Glyceria maritima*, *Festuca rubra*, *Agrostis alba stolonifera* o. a. — 3. Typiske Krybgræsser. *Catabrosa aqualica*.

G. Tallet af Arter med Jordudløbere er i Modsætning hertil meget stort, hvilket vel maa sættes i Aarsagsforbindelse med, at Jorden er meget løs (f. Ex. Klitter) eller meget blød og vaad (f. Ex. Strandsand, Dynd ved Søbredder og Kyster). Deres Former er den sædvanlige: Skuddene trinde, Bladene Lavblade, Enderne sylpidse, Birødder ved Bladfæstene. De forekommer almindelig i alle tre store Fami-

lier (f. Ex. *Agropyrum repens*, *Holcus mollis*, *Elymus*, *Psamma*, *Phragmites*), mange Arter af *Carex*, *Eriophorum*, *Scirpus*, *Juncus*.

H. Rhizoder og svikkelformet grenede Rhizomer. Poioïder med Rhizoder, Kraftknop og svikkelformet Grening synes ikke at forekomme hos Gramineæ, derimod findes de blandt Cyperaceerne f. Ex. hos *Carex arenaria*, *Scirpus rufus* o. fl.

Særlig interessante er de Arter, der har Rhizoder forenede med bladløse Assimilatorer og svikkelformet Grening af de mange Skudsæt, som aarlig udvikles. De er fortrinsvis Sumpplanter. Foran (S. 168) omtaltes *Scirpus lacustris*. Herhen ogsaa *Heleocharis palustris*, *H. uniglumis*, nogle Arter af *Juncus*.

Hos nogle er Grundakserne Rhizoder, d. e. de er langeddede, hos andre er de Rhizomer, d. e. kortleddede, men med samme svikkelformede Grening. Begge Former kan findes hos samme Art, f. Ex. *Juncus balticus*. Det er Kaarene, der giver det forskellige Fysiognomi, idet nemlig Jordbundens løsere eller fastere Bygning og større eller mindre Vandrigdom er det afgørende. Det samme er afgørende for, hvormeget de tueformede Arter faar Pudeform; denne optræder især hos Arter, der vokser under slette Kaar, f. Eks. i Ørkener og Højbjærge (i Australien efter DIELS, Sydafrika efter MARLOTH, Andesbjergene efter HAUMAN og TSCHUDI; se endvidere HAURI og C. SCHRÖTER).

I. Jordudløbere forbundne med Oplagsorganer. Varige Knolde anlægger *Scirpus maritimus* ved Grunden af Assimilatorerne.

Andre Knolddannelser har *Scirpus parvulus*, *Cyperus esculentus* og *Juncus nodosus*.

K. Nogle meget ejendommelige Typer af Poioïder er de afrikanske Arter *Prionium palmito* og *Schoenodendron Buchneri*, der nærmer sig til at være Sublignoser.

Sluttelig kan ogsaa som Sublignoser Bambuseerne nævnes. De er eller nærmer sig i alt Fald til de plurienne Hapaxanther derved, at naar de efter mange Aars Vegetation blomstrer, gaar de eller store Mængder af dem ud (mon helt?) — i Brasilien som i Indien.

Medens Bambuseerne ved deres Jordstængler danner tætte Buskadser i Skovbryn og paa Skovjord i Troperne i det hele, og medens mange andre Poioïder er knyttede til Sumpe, og her ved Hjælp af deres vandrende Jordstængler danner endog mægtige Samlag (*Phragmiteta*, *Scirpeta*, *Papyreta* osv.), er de allerfleste andre Typer knyttede til muldrige Græsmarker og Enge og til Lavmoser, hvor de optræder dels stedbundne, dels med Jordudløbere; mange xerofile Træplanter er knyttede til tørre Stepper, saaledes er f. Ex., efter WILLKOMM, »milevide Arealer« i Nordafrika dækkede af de xerofile Esparto-Græs (*Lygeum*, *Macrochloa*).

14. Klasse. **Vedplanter (Xyloïder; Plantæ lignosæ).**

Turgor og Styrkevæv er de vigtigste Midler, ved hvilke Luftplanternes Dele antager og bevarer Form og Stilling; Turgor fortrinsvis hos de urteagtige, Styrkevæv fortrinsvis hos Vedplanterne; Tykkelsevækst hjælper med for de sidstes Vedkommende. Vedplanterne er, paa meget faa Undtagelser nær, pollakanthe. Mellem Urter og Vedplanter er der en vældig Forskel, selv om der, selvfølgelig, er de utal-

ligste Melleformer. Vedplanterne kan navnlig føje Skud til Skud og hæve sig højt over Jorden i en mægtig, overjordisk Bygning, der kan trodse maaske Aarhundreders ublide Kaar. Ved deres Størelse har Vedplanterne en væsentlig Fordel under Kampen med de lave Urter, som vokser i deres Skygge.

Forvedning afhænger i væsentlig Grad af Kaarene; visse Omraader af Jorden (KÖPPENS »Dendrochorer«) er i særlig Grad rigere paa Vedplanter, navnlig Træer, i Forhold til deres Urteflora. Der er for længe siden gjort opmærksom paa, at Slægter, som i koldttempererede Egne er rige paa Urter eller alene repræsenteres af Urter, allerede i Vinterregnsomraaderne er rige paa forveddede Arter; jo mere man, f. Ex. i Frankrig, nærmer sig Middelhavslandene, desto almindeligere bliver Forvedning. Paa Madeira og De kanariske Øer er mange Slægter, der i Nordeuropa kun repræsenteres af Urter, rige paa forveddende Arter (f. Ex. *Brassica*, *Echium*, *Chrysanthemum*, *Hypericum*, *Sonchus*, *Solanum*, *Viola*, *Plantago*, *Geranium* o. fl., jvfr. M. VAHL). I Troperne findes Familier repræsenterede af Træer, der i tempererede Lande kun tæller Urter eller lave Sublignoser (f. Ex. *Liliaceæ*, *Labiatae*, *Solanaceæ*, *Polygonaceæ*).

Sublignoser og Perlignoser. Forvedningen er langt fra lige omfattende hos alle Lignoser; hos nogle (Halv-Vedplanterne, Sublignoserne) bliver de øverste Skuddele mere urteagtige end de nedre og dør bort ved Slutningen af Vegetationsperioden, idet der over Jorden bliver en Slags Stub (Mellemstok) tilbage, der dog kan være saa høj, at den omfatter den allerstørste Del af Aarsskuddene. I Modsætning til dem kan de stærkere forveddede, hvis hele vegetative Aarsskud lever videre til næste Aar, kaldes Perlignosæ (Hel-Vedplanter). Disses Højder og Levealder er derfor som Regel langt større end Sublignosernes, og andre Forskelligheder findes ogsaa, der især er knyttede til Knoptyperne.

Fysiognomiske Typer. Skudformerne.

Begreberne »Træ« og »Busk« bør være rent fysiognomiske og intet have at gøre med Udstrækningen af Skuddenes Forvedning; Træet (*δένδρον*) har een, opret, højere eller lavere, indtil en vis Højde grenløs Stamme, der er søjlefast og bærer en af de fungerende Assimilatorer dannet Roset- eller Grenkrone. Rosetkronen er oftest ugrenet, dannet alene af rosetstillede, mægtige Blade, oftest faa i Antal; Grenkronen er dannet af en oftest stor Mængde af grenede Løvskud (Langskud) med mange Blade. Jo større Antallet af Blade er, desto mindre er de i Regelen. Busken har ingen enkelt ved Højde eller Tykkelse udmærket Stamme; et større eller mindre Antal omtrent lige kraftige Løvskud udgaar lige ved Jordfladen eller i den allerøverste Jordskorpe, idet de stræber lodret eller skraat opad; den har en »siddende« Krone; en Art Mellemstok kan findes. Mellem Træ og Busk er der nærmest kun kvantitativ Forskel. Ved Trægrænsen i Højbjærgene forkrøbler Vedplanterne, og Træerne synker ned først til Buskform, højere oppe til nedliggende eller krybende Former. (Om de plagiotope Vedtyper se senere.) De danner fysiognomisk forskellige Samfundsformer, Træerne Skov, Buskene Krat, Dværgbuskene Heder (eller Ris-Heder). Træernes og Buskenes forskellige Typer optræder for-

øvrigt med mange andre Forskelligheder, der ikke blot skyldes Kaarene, men ogsaa genotypiske Forskelligheder (Grenstilling, Grenretning, Grenbygning, Bladformer m. m.), som fremkalder et forskelligt Fysiognomi, der kan gøre Arterne kendelige endog i stor Afstand.

Assimilatorernes Skudformer er de samme som i de foregaaende Klasser, nemlig Rosetskud (meget sjælden Halvrosetskud) og Langskud, hvilke sidste kan være saavel lang- som kortleddede. Desuden findes under disse en Række særlige Former, der nævnes nedenfor som særlige Typer.

Særlig bør bemærkes, at der ved Siden af utvivlsomt ægte, rene Autotrofer findes en Del Mixotrofer, der skaffer sig anden Næring (Kvælstof) som Halvsnyltere (særlig Loranthaceer) eller ved Mykorrhizer, eller anden Symbiose, f. Ex. Bælgplanterne og Hvidæl ved kvælstof-samlende Knoldbakterier.

Bladenes Form og anatomiske Bygning er overordentlig forskellig efter Slægtskab og Kaar. Her kan der mindes om, at Vedplanter findes ikke blot blandt Agropyterne, men ogsaa hos Chylo- og Halofyter samt Klatreplanter.

Periodiciteten. Standpladsernes store Forandringer i Aarets Løb i H. t. Mængden af Fordelingen af Nedbør, Varme og Lys sætter selvfølgelig i paafaldende Grad sit Præg paa Lignosernes stærkt udsatte Assimilatorer. Mange er semper-virente, ikke blot rosetkronede, men ogsaa grenkronede; mange er løvskiftende, faa aabenbart semivirente undtagen blandt Sublignoserne.

Hviletidens Knopper er aabne hos Rosetlignoserne, der jo ogsaa for største Delen er tropiske eller subtropiske, sempervirente Arter. Hos de tropiske, træformede Grenlignoser er de oftest meget smaa og i det højeste værnede af smaa, grønne Skælblade (ufuldkomne Løvblade eller Akselblade), men typiske tørre Knopskæl kan forekomme (se WARMING: Lagoa Santa). Derimod har de koldttemperede Landes Lignoser oftest store Knopper, utvivlsomt fordi Arbejdstiden er saa kort, og at alle Blade samt Blomster derfor maa anlægges Aaret før Udspringet. Dernæst har de gennemgaaende typiske tørre, brune Knopskæl til at værne de spæde Anlæg i det Indre. Der er enkelte træformede, der ingen Knopskæl har og dog kan holde ud i Klimater, der ikke er tropiske eller subtropiske, f. Ex. *Cupressus*, *Thuja*, ja selv vor *Juniperus communis* kan tælles med her. Naar Trævækst ophører i nivale Egne, er det næppe, fordi de i Knopperne indesluttede unge Anlæg ikke er godt nok beskyttede, men fordi de udviklede vegetative Skud dræbes.

Aarsskuddene. Rosettræernes Aarsskud grener sig for mange Slægters Vedkommende slet ikke (Træbregner, Palmer, Cykadeer o. a.), og de, der grener sig, danner næppe mere end et Grensæt aarlig. Hos mange Grentræer udenfor Troperne danner de i Vinterregnets Omraader og i Stepperne voksende Arter næppe mere end 1 Skudsæt aarlig; i de koldttempererede Egne er der nogle Arter, hvis Aarsskud grener sig (danner »Sommerskud«), især naar Ernæringskaarene bliver særlig gunstige, men i Tropernes Regnskove er grenede Aarsskud næppe sjældne (MALME o. a.). Sublignoserne staar ogsaa i dette Punkt nærmere Urterne end Perlignoserne.

Oplagsnæring. Vedplanterne har ikke en saadan Rigdom paa særegne Oplagsorganer som Urterne. Hos dem oplægges baade Vand og organisk Næring især i Assimilatorernes Stængeldele og Rødder, hos nogle ogsaa i nogen Grad hos de overvintrende Løvblade; men de paagældende Plantedeles ydre Former røber dette kun i sjældne Tilfælde (knoldformede Rødder hos *Spondias tuberosa*, Arter af Proteaceer og Eucalypter o. a. fra aride, ørkenagtige Egne, og en Del Sublignoser saasom *Manihot utilissima*; »tøndeformede« Stammer hos visse Bombaceer, navnlig i særlig hede og tørre Tropeegne (*Chorisia ventricosa*, *Bombax globosum*, *Eriodendron*, *Cavendishia*) og andre Familier (*Cucurbitaceæ*, *Euphorbiaceæ*, *Apocynaceæ* o. a.). Det er vel især Vand, der oplægges i disse Stammer, hvis Ved er let og blødt. I Egne med udprægede Kuldeperioder skifter Oplagsnæringens Art efter Aarstiderne, Stivelse forsvinder og genoptræder, Sukker og Fedt dannes (RUSSOW, FISCHER, O. G. PETERSEN, VÖCHTING, LIDFORSS).

Lignosernes Vandoptagelse. Vand og mineralsk Næring optages af Lignoserne hovedsagelig gennem Rødderne, der hos mange gaar meget dybt, hvorfor de er mindre afhængige af overfladiske Vandlag end f. Ex. Urter og Græsser. Naar ældre Træer bliver toptørre og dør, skyldes det vist oftest, at de er blevne for høje til, at Vandet med Lethed kan hæves saa højt. Mellem Kaarene og Rodsystemets Mægtighed er der ofte paafaldende Harmoni; f. Ex. angiver MARLOTH, at i det karroide Højlands aride Egne har Buske med Højde som en Menneskehaand ofte meterlange Rødder, og saadanne Dværge kan vel være 30 Aar gamle. Rødderne har vist yderst sjælden Kontraktionsevne, hvilket aabenbart staar i Forbindelse med, at Assimilatorerne rager saa højt op i Luften og varer saa længe.

Usædvanligt Arbejde overdrages derimod de saakaldte »Støtterødder« (*Rhizophora*, flere Palmer, *Ficus* o. a.) og »Brætrødder« hos mægtige Urskovstræer; endvidere »Aanderødderne« i Sumptræernes luftfattige Mudderbund (*Taxodium*, *Avicennia*, *Brugiera* o. a.). Nogle Rødder omdannes til Torne, formodentlig som Værn mod Angreb af Dyr.

At trække skarpe Skel mellem Herbæ, Sublignosæ og Perlignosæ er umuligt. Jeg vil dog forsøge at pege paa nogle af de Ejendommeligheder, som jeg anser for mest karakteristiske for hver af de to lignose Grupper.

Sublignoserne har 1) hyppigst lav Vækst; 2) kortere Levetid; 3) Busk- og Dværgbuskform; 4) mangler typiske, tørre Knopskæl; 5) er ofte semivirente; 6) Aarskuddene er ofte grenede; 7) Grenenderne dør \pm bort ved Arbejdstidens Slutning; 8) hyppigere Forekomst af Vandreskud, navnlig af Jordudløbere; 9) hyppigere Forekomst af særlige Redskaber for Oplagsnæring.

Baade Sub- og Perlignoser optræder med følgende Former: 1) Oprette, grenede Skud. Herved maa bemærkes, at Rosetplanter naturligst synes at maatte skilles fra Langskudsplanter, og at de til en vis Grad er særlige sublignose Typer. 2) Pude- og Tæppeformer findes hos begge. 3) Lysudløbere findes hos faa. 4) Jordudløbere aabenbart hos endnu færre, særlig de træformede Arter.

1. Orden. Roset-Lignoser.

Disse synes saa afvigende fra Gren-Lignoserne, at de fortjener at opstilles for sig, i en særlig Orden.

Roset-Lignoserne er karakteriserede i det foregaaende (oftest sempervirente med aabne Endeknopper, oftest ganske ugrenede eller i det højeste faa grenede Assimilatorer). Ingen særlig tydelig Tykkelsevækst ved et Vækstlag. De store fysiognomiske Forskelligheder, der findes her, synes kun i ringe Grad at være epharmoniske.

I. Kryptogamer og Monokotyledoner.

Følgende Typer kan udskilles:

A. Indskaarne eller delte Løvblade. Herhen 3 Hovedtyper. — 1. Bregnetypen. Mange Skovbundsplanter med mesomorfe Løvblade, andre xeromorfe. Træbregner af Slægterne *Alsophila*, *Cyathea*, *Dicksonia*. Bladene ofte stærkt indskaarne. Ejendommelig Vækst. — 2. Cykadétypen. Stammerne uden eller med faa klodsede Grene. Xeromorfe, læderagtige Blade. Sæt af Lavblade skifter med Sæt af Løvblade. *Cycas*, *Dioon*, *Encephalartos*, *Macrozamia*. Standpladser oftest lyaabne, mer eller mindre tørre. — 3. Palmerne. Kun *Hyphæne* grener sig normalt med faa klodsede Grene. To konstitutionelle Typer: Fjerpalmer og Viftepalmer; Xeromorfi. Hapaxanther er nogle faa (Arter af *Corypha*, *Metroxylon*).

B. Udelte, helrandede, \pm læderagtige Blade; i det højeste Randtorne. — 4. Lilietræernes Typer. Bladene fra bredere Grund jævnt afsmalnedede, xeromorfe, læderagtige, \pm kødfulde (nær til Chylofyternes Klasse: Aloétypen). *Dracæna*, *Yucca*, *Dasy-lirion*, *Vellozia*, *Pandanus*, *Xanthorrhoea* o. a. Af Bromeliaceer f. Ex. *Puya chilensis*. Standpladser mest aabne, vandfattige, solrige Trope- eller Ørkenegne. — 5. *Ravenala*-Typen. Ubegrænset Stamme med vifteformet stillede Blade af Scitaminétypen.

II. Roset-Lignoser, der er Dværgtræer.

Af de nævnte Typer findes der mange helt eller næsten helt stammeløse Arter, hvis Kroner med omtrent kugle- eller halvkugleformede Stammer ofte maa siges at hvile paa Jorden. Navnet »Busk« passer ikke paa dem, bedst vistnok »Dværgtræer« (blandt Bregnerne f. Ex. Arter af *Angioperis* og *Marattia*, blandt Palmerne *Chamærops*, *Geonoma*, mere afvigende *Nipa*; blandt Cykadeerne *Zamia* o. a.; blandt Liliales *Xanthorrhoea*, *Yucca*). Heller ikke vil Navnene »Pudeform«, »Espalierform« o. a. Former passende kunne anvendes paa slige lavstammede typiske Helrosetplanter.

2. Orden. Dikotylar og Gymnospermer.

A. Helrosetplanter.

Blandt disse findes kun nogle ganske faa, endnu til Dels lidet kendte Typer, der kan kaldes Helrosetplanter, f. Ex. afrikanske Arter af *Lobelia*, *Senecio* og Araliaceen *Cussonia*, samt i de amerikanske Højbjærge Compositeen *Espeletia*. Maaske kan Gnetaceen *Tumboa Bainesii* (*Welwitschia mirabilis*) fra Sydafrikas Ørkener bedst finde Plads her.

Særegne Oplagsorganer synes ikke at forekomme hos de nævnte Roset-Lignoser; dog kan nævnes de knoldformede Stammer, der er store Vandbeholdere, f. Ex. hos *Nolina*, samt at nogle Arter af *Dracæna* og *Sabal* har mærkelige, ned i Jorden voksende Jordstængler.

B. Dusktræer.

En ejendommelig Type af dikotyle Gren-Lignoser synes at danne en Slags Overgangstype fra de ægte rosetkronede til de mest typiske grenkronede, idet den har Bladene duskformet samlede i Enderne af lange, nøgne, udspærrede Grene, som kun er faa i Tal. Kronerne er derfor meget lysaabne, hvilket formodentlig er i Harmoni med Standpladsernes Lysforhold. Dette synes at være en vidt dreven Form af den Ejendommelighed hos mange Tropetræer, at deres Løvblade er færre, større og fastere, men mindre ensformig fordelte paa Grenene end de extratropiske, navnlig tempererede Landes Træer; disses Grene er rigere grenede, og deres Løvblade tyndere og talrigere og fordelte mere jævnt over hele Skuddets Længde.

Som Type paa Dusktræ kan nævnes *Cecropia*. Mere eller mindre nøje slutter sig hertil f. Ex. *Terminalia Catappa*, *Carica Papaya*, *Hippomane mancinella*, *Aspidosperma*, Arter af *Rhizophoraceæ* (JOHS. SCHMIDT) og flere andre, saasom formentlig Arter af *Plantago*, *Robinsonia* og *Dendroseris* fra Juan Fernandez Øerne (SKOTTSSBERG).

Til Rosettyperne nærmer sig ogsaa en Del Arter, der nærmest maa kaldes Sublignoser, saasom Arter af *Statice* og *Echium*.

C. Typiske grenkronede Lignoser.

Først hos de grenkronede Lignoser fremtræder Typerne »Træ« og »Busk« samt »Espalierbusk« med hele deres fysiognomiske Præg, og tillige bliver Modsætningen mellem Sublignoser og Perlignoser skarpere, baade fysiognomisk og biologisk. Skudformerne er mange og meget forskellige, og i det hele de samme hos Sublignoser og Perlignoser. Som de vigtigste Skudformer fortjener at nævnes først de utvivlsomt sublignose Typer, dernæst de faa særlig perlignose Typer, som kan føjes til dem.

Sublignose Typer. De sublignose Typers Assimilatorer er Langskud, undertiden kortleddede. Nogle er stedsegrønne, andre halvgrønne eller løvfældende. Blad- og Skudformer er meget forskellige. De ordnes saa vidt muligt efter Fordampningsintensiteten.

a. Assimilatorerne har kun 2-aarig Varighed.

1. *Rubus idæus*-Typen (*Virgultæ* KRAUSE). Fra en Mellemstok udvikles oprette Langskud, der kan være grenede; i andet eller et senere Aar udvikles paa dem korte Sidegrene med Løvblade og Blomster. Derefter dør det hele Skudkomplex ned til den korte Mellemstok. Foryngelsesknopperne er skælklædte. (Andre Arter er Halvlianer.)

b. Assimilatorerne varer i det hele længere Tid.

2. *Acanthacé*-Typen. Buskformede Skovplanter, c. 1—3 m høje, stedsegrønne, i det hele glatte eller dog kun spredthaarede, svarende til Skovenes dæm-

pede Lys og fugtige Luft osv. Ofte store, tynde Løvblade, oftest med Indskæringer i Randen. Mange tropiske Skovplanter (*Acanthaceæ*, *Piperaceæ*, *Rubiaceæ*).

3. *Veronica*-Typen. Buskformede, stedsegrønne, med glatte, noget glinsende, helrandede, noget læderagtige Blade. Mange nyzlandske *Veronica*-Arter; herhen maaske ogsaa *Polygala myrtifolia*, en Del til *Caryophyllaceæ* hørende Arter (af *Dianthus*, *Gypsophila* o. a.) med ofte smalle Blade; semper- eller semivirente, idet de øverste Skuddele ikke forvedder.

4. *Myrtus communis*-Typen. Glatte, stedsegrønne Langskud med helrandede, ofte noget læderagtige, kortstilkede Løvblade med indsænkede ætheriske Oliekirtler. Ingen ægte Knopskæl. Hertil kan maaske ogsaa sluttet en Del *Verbenaceæ*, *Rutaceæ*, *Hypericaceæ* o. a.

5. *Euphorbiacé*-Typen. Mælkende. Løvbladene er ofte store, helrandede, glatte. Nogle, maaske de fleste, er løvfældende Buske, andre semivirente (f. Ex. *Euphorbia dendroides*; Arter af *Asclepiadaceæ* o. a.).

6. En Række Arter udmærker sig ved brede, ofte store Blade med en eller anden Form for Behaarung, bl. a. følgende: *Datura arborea*-Typen. De unge Skud blødt filthaarede, hvid- eller gullighaarede, mest eller alene paa Undersiden; ogsaa Stjernehaar eller spindelvævformet Haarklædning kan forekomme. Arter af *Solanum*, *Artemisia*, *Cistus*, *Croton*, *Sparmannia* osv. Nogle har Træform, andre Buskform.

7. *Salvia*-Typen; »det bullate Blad«, med ætheriske Olier i Kirtelhaar. Hos mange buskformede Xerofyter springer Ribberne netformet frem paa Undersiden af de xeromorfe Blade, hos de mest extreme saa stærkt, at der mellem dem dannes ret dybe, haarklædte Fordybninger (Gruber), i hvilke Spalteaabningerne ligger. Ofte bliver Bladet kammerdelt derved, at Bastbelægningen naaer fra Nerverne ud til Huden paa begge Sider. Arter af *Salvia*, *Cistus*, *Lantana* o. a. Slægter; Standpladserne er lysaabne, tørre, varme, især i Vinterregnsomraaderne (Garigues, Macchia, Klitter, Stepper).

8. *Lavandula*-Typen. Oprette, lave, vellugtende Smaabuske af Labiaternes, *Verbenaceernes*, *Cistaceernes* o. a. Familier; den staar *Salvia*-Typen nær, men Bladene er lange, smalle, ± lancetdannede, og hos mange er Randen rullet noget tilbage, saa at hele Undersiden ofte bliver een, hvid- eller graafiltet Fure. *Lavandula vera*, *Rosmarinus officinalis* osv. Standpladser: Garigues ved Middelhavet, Klitter og Stepper, Vinterregnsomraader osv.

9. *Buxus sempervirens*-Typen. Smaa, stive, læderagtige, glatte og glinsende Blade. Former som Træ, Busk, Pude og Espalier. Stedsegrønne. Nogle perlignose med Knopskæl.

10. *Erica*-Typen. Langskud, kortleddede med tætstillede, korte, liniedannede, læderagtige og stive Blade, der paa Oversiden er glatte og glinsende; paa Undersiden (sjældnere paa Oversiden) er der en dyb Fure, i hvilken Spalteaabningerne ligger. Stedsegrønne. Nogle har Knopskæl, andre ikke. Herhen en Del Slægter af *Ericaceæ*, *Empetrum* o. fl.

Oftest Dværg-Lignoser og Espalierplanter, sjælden lave Træer paa tørre Standpladser.

11. Mikrofylle Typer. Mikrofylle, kortleddede Assimilatorer med skælfornede, \pm taglagte Blade. Stedsegrønne. Ingen typiske Knopskæl. Grenede Aarsskud. *Cupressus*, *Thuja*, *Juniperus*, *Tamarix*, *Elytropappus* o. a.

12. Pinus-Typen. Lange, liniedannede Skud, omtr. isodiametriske Blade med Spalteaabningerne overfladisk liggende. Herhen mange Arter af *Coniferae*, *Asparagus*, *Plantago*, *Myricaria* o. a., nogle med Knopskæl, andre uden.

Assimilatorerne \pm afylle; Assimilationen besørges væsentlig eller alene af Stænglerne. Stedsegrønne. Træer, Buske.

13. *Spartium*-Typen. Langleddede trinde Langskud; Aarsskuddene ofte grenede, stedsegrønne. Løvbladene smaa, mesomorfe, falder hurtigt af. Spalteaabningerne hos flere i Furer paa Stænglerne. Grenenderne dør bort hos nogle. Nogle har ingen Knopskæl, andre har grønne Skælblade om Knopperne. *Spartium junceum*, *Sarothamnus*, *Genista*, *Retama*, *Deverra* o. a.

14. Fladskud-Typer. Assimilatorerne er langeddede, flade eller vingede Akser, efter at Løvbladene er faldne af. Stedsegrønne. *Genista sagittalis*, Arter af *Baccharis*, *Colletia*, *Mühlenbeckia*, *Bossiaea*.

15. *Ephedra*-Typen. Langleddede, trinde, stedsegrønne Assimilatorer. Bladene er reducerede til ubetydelige, totandede Skeder. Spalteaabninger i dybe Furer. Træer, Buske, Halvlianer. *Ephedra*.

Tornskud. Hos mange Vedplanter i arid Natur dannes Torne af forskellig morfologisk Natur. LOTHÉLIER og andre har vist, at deres Fremkomst direkte kan skyldes Standpladsens Tørhed og stærke Lys. Tornkrat i Sydafrika, Garigues, Epinals osv.

16. Løvbladene naaer ingen betydelig Størrelse, falder ofte tidlig af. Buske af forskellig Højde. I Regelen er Tornene vistnok Værn mod Græsædere, men der tales dog ogsaa om »Torntræer«, f. Ex. Akacier i Afrikas Steppegne, hvor der jo ogsaa er mægtige Planteædere. Herhen Arter af *Colletia*, *Berberis*, *Lycium*, *Ulex*, *Genista*, *Hippophaës* o. a. (*Ruscus aculeatus*).

Lignose Halvparasiter. Mykorrhizer forekommer spredt omkring blandt Typerne, og at samle dem i en egen Gruppe er ikke godt muligt, tilmed da deres biologiske Betydning er uklar. Men en enkelt Type af mixotrofe Livsformer kan dog fremhæves, nemlig den halvsnyltende

17. *Loranthacé*-Type. Buskformede, stedsegrønne Vedplanter, der selv snylter paa andre Vedplanter. Xeromorfe Typer; de fleste som *Viscum album* med ret store læderagtige Løvblade og Knopper uden Knopskæl; andre med bladløse, vingede Stængler. Nærmere om dem kan her forbigaaes.

Sublignoserne findes vel næsten over hele Jorden — som Underskovsplanter i de tropiske Regnskove, i dæmpet Lys i Skovbrynene eller i dybe Kløfter, og her mest mesomorfe. De xeromorfe har derimod Standplads især i lysaabne, aride Egne.

Perlignose Typer. Perlignosernes Assimilatorer er til Dels ganske de samme som Sublignosernes. De største Forskelligheder, som kendes allerede saa godt fra vor egen Natur, er den mellem stedsegrønne og løvfældende. De halvgrønne er sjældne. Fremdeles mellem Arter med og uden typiske Knopskæl paa Vinterknopperne; de sidste er sjældnere end hos Sublignoserne. Af Assimilatorer er nogle Typer almindeligere hos Sublignoserne, f. Ex. Filtbladformen, *Lavandula*-Typen, *Erica*-Typen o. a.

Derimod er langledede Langskud med store, glatte, mesomorfe eller \pm læderagtige, xeromorfe Løvblade almindeligere hos Perlignoserne; herhen hører f. Ex. vore egne Løvtræer og de allerfleste tropiske Skovtræer. Laurbærbladet, Ficusbladet, Myrtebladet, de sammensatte Blade hos *Leguminosæ* og andre Former; endvidere er Naalebladet almindeligere blandt Perlignoserne (Naaetræerne i det koldttempererede Bælte).

Træformen er almindeligere hos Perlignosæ, og her findes store Forskelligheder i Kronfysiognomien, som har faaet Udtryk i mange Adjektiver (Kronen er kegleformet, pyramideformet, ægformet, skærmformet osv.). Dværgtræer er almindeligere her, og findes navnlig under ugunstige Kaar (Tropernes Savanner, Campos og Stepper; de øverste Træbælter i Bjærgene. Nogle af disse Dværgtræer er Modifikationer, forkrøblede Individuer, fremkaldte ved kolde Vinde, kold eller tør Jord og andre ugunstige Kaar; andre synes arvelig faste.

Af Buskformerne er Højbuske, mellemstore Buske og Smaabuske almindeligere blandt Perlignoserne end blandt Sublignoserne. Som Smaabuske er velbekendte *Myrica gale*, Arter af *Rhododendron*, *Vaccinium*, *Cassandra*, *Daphne*.

Dværgbuskene er ofte omtrent halvkugleformede med rig, tæt og uregelmæssig Grening. Undertiden er de nedre Grene nedliggende og rodslaaende, hvorved Overgang dannes til Krybbuske. (Saaledes hos *Calluna*, *Ledum palustre*, *Cassandra calyculata*, *Juniperus sabina* og *nana* o. a.), men Primroden bevares oftest længe hos dem, og Birødderne er sædvanlig haartynde. Hos Dværgbuskene er Karaktererne vist saa blandede, at Adskillelsen i Sub- og Perlignosæ ikke lader sig gennemføre. Dværgbuskene danner Grundlaget for egne Samfundsformer: Heder, Buskstepper. De optræder ogsaa med Pudeform især i Polarlande, Højbjærg og Stepper.

Som foran bemærket findes **Oplagsnæringen** hos Lignoserne i det hele i Stængler og Rødder uden at gøre sig bemærket ved ydre Fremtræden; her bør dog lige bemærkes, at nogle Arter har Knoldrødder, saasom *Manihot utilissima*, og paa lignende Maade forholder sig aabenbart en Del sydafrikanske »Halvbuske«, det vil vel sige Sublignoser, saasom Arter af *Pelargonium*, Skærmpflanzen *Anesorhiza capensis*, og *Elephantorrhiza Burchellii*. Denne sidste, der har mægtige Luftknolde, bør maaske snarere føres til en anden Type.

I Modsætning til denne Form for Variation i Lignosernes Livsformer, spiller Forekomsten af **Vandreskud** en meget stor Rolle.

A. Epigeiske Vandreskud.

En Mængde Sublignoser har prostrate Skud. Det er aabenbart, at Kaarene kan fremkalde saadanne; paa Stenrevler paa vore Strande optræder f. Ex. *Prunus*

spinosa med fladt udbredte, nedliggende Skud, til hvis Formdannelse maaske baade Bundens Varme, Sollyset og Vindene har bidraget. I den ægyptiske Ørken optræder lignende Former paa stenrige, solaabne Steder (VOLKENS). I Alperne er der f. Ex. *Rhamnus pumila* og *saxatilis*. Rimeligvis kan Roddannelse med paafølgende Aflægning finde Sted hos flere. Her kan erindres om, at perlignose Træer kan have nedliggende og rodslaaende Grene (*Picea excelsa*, *Coccoloba uvifera* o. a.).

Der er kun et lille Skridt videre frem til ægte **Espalierdannelse** med Rodfæstning. Der er Arter, som kan optræde med ægte Træform og Buskform, men ogsaa, formentlig ved Vindpaavirkning, synke ned til lave Espalierformer, f. Ex. *Juniperus communis*. Af andre, der kan synke ned til Espalierform, kan nævnes *Betula nana*.

Andre Arter maa betegnes som konstante Espalierplanter eller Krypplanter, f. Ex. *Empetrum nigrum*, *Salix reticulata* o. a. Arter, *Arctostaphylos*-Arterne, *Cassiope tetragona* o. fl.

Nogle af disse Espalier- og Krypplanter er Sublignoser, andre Perlignoser. Til Sublignoserne bør saaledes *Dryas octopetala* regnes; den er nærmest en flad Træplante med kraftig Pælerod og Birødder fra de nedliggende Skud. Aarsskuddene er grenede, uden Knopskæl. Bladene hører snarest til den bullate Type med hvidhaaret Underflade. *Arctostaphylos uva ursi* er derimod en perlignos, stedsegrøn Krypplante, hvis Primrod lever længe, og hvis nedliggende Skud danner kraftige Birødder. Aarsskuddene er i Regelen ugrenede; Løvbladene xeromorfe, læderagtige; Knopperne har Knopskæl.

Kryb-Lignoser med Ranker, d. e. lange, langleddede og tynde Skud, der er lidet grenede og efterhaanden dør bort bagfra. De mest typiske er sempervirente — *Oxyccoccus palustris*-Typen. Aarsskud med Knopskæl og oftest begrænsede. Nærmest til den *Myrtus nummularis*, *Polygala chamæbuxus*. *Linnæa*-Typen. Sublignose uden Knopskæl. Ubegrænsede Langskud, oprette blomstrende Sideakser.

B. Hypogeiske Vandreskud.

Her kan først mindes om de skuddannende Rødder, som nævntes S. 133. Mange Træer og Buske har som bekendt saadanne, oftest er det dog de lavere Træer. De høje Skovtræer har det aabenbart sjældnere; særlig rigelig findes de hos *Populus tremula*, *Hippophaës rhamnoides*, flere af vore Frugttræer osv.

Egentlige subterrane Vandreskud forekommer baade hos Roset-Lignoser, f. Ex. visse Palmer (Arter af *Chamædorea*, *Mauritia*, *Rhapis flabelliformis*, *Dracæna*, *Cordylina*, *Kingia australis* o. a. Af Gren-Lignoser kan nævnes en Del Buske, bl. a. *Syringa vulgaris*, *Lonicera Xylosteum*, *Symphoricarpus racemosa*, *Philadelphus coronarius*, Arter af *Rosa* og andre middelstore Buske; *Myrica gale*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium myrtillus* og *Vitis idæa* og mange andre Dværglignoser. Som en af de mindste kan *Chimaphila umbellata* nævnes. Bladformer, Skudbygning, Overvintringsmaade og Knopbygning er ret forskellige hos disse lave Lignoser, hvad jeg her maa forbigaa.

15. Klasse. **Klatreplanter (Klinofyter); Lianer.**

Klatreplanterne er rodfæstede især i porøs, muldrig Jord, fra hvilken de ved Rødder optager Vand, og knyttede til Standpladser med fugtigt Klima; men mest karakteristisk for dem er, at deres Assimilatorer i Modsætning til de autonome Atmofyters (8. Kl.) ikke formaar at holde sig opret ved egen Kraft, men søger Støtte hos andre Legemer, især andre Planter. De er derfor almindeligst i høje og tætte Plantesamfund (Skov, Krat, Enge o. lign.). Et ret stort Antal Familier har Repræsentanter mellem Klatreplanterne; de optræder meget spredt i Systemet, hvad der tyder paa Nedstamning i forskellige, af hverandre uafhængige Linjer.

Det er naturligt, at man her maa finde forskellige Skudformer, med forskellige biologiske, morfologiske og anatomiske Afvigelser fra de autonome Arters, epharmoniske med Klatremaaderne. hvilket for længe siden har gjort dem til meget yndede Studieobjekter (MOHL, DARWIN, SCHENCK, TREUB, SCHIMPER o. a.). I samme Plantesamfund kan meget forskellige Typer optræde, hvilket antyder, at Skudformerne ogsaa er genotypisk faste.

Klatreplanterne er baade Vedplanter og Urter, hapaxanthe og pollakanthe, løvskiftende og stedsegrønne Arter. Det epharmoniske i Bygningen er især følgende:

Karakteristisk for Assimilatorerne er, at de alle er straktleddede Langskud, tynde og ofte meget lidet grenede, indtil de er naaet op til stærkere Lys i Støtternes Toppe. Rosetskud forekommer næppe. Skuddenes Stængeldele iler i Udvikling ofte langt forud for deres Blade, hvorved opnaas, at Skuddene ikke bliver saa tunge mod Spidsen og lettere kan skyde sig ind mellem Støtteplanternes Grene. DARWIN skelner mellem følgende 4 Hovedtyper af Klatreplanter: 1) Slyngplanter, 2) Arter med pirrelige Gripeorganer, 3) Arter som klatrer ved Hæfterødder, 4) Arter som klatrer ved Hager eller Kroge. Hos SCHENCK og andre findes de samme Grundformer.

Bladformerne er hos flere Typer meget karakteristiske; hos Slyngplanterne og Rodklatrerne meget ofte langstilkede, med fra Stænglerne udspærrede Stilke og brede, hjerte- eller nyreformede Plader (f. Ex. *Convolvulus*, *Hedera* o. a.). Pladen staar sædvanlig omtrent vinkelret paa Stilken og faar formentlig derved de bedste Belysningsforhold. Løvbladene er vel oftest mesomorfe, men andre Typer forekommer, selv sarkomorfe, og nogle Arter er nærmest bladløse.

Stænglerne er jo meget ofte stærkt udsatte for Snoninger og Bøjninger. Den Fare for Ødelæggelse, som de herved er udsatte for, modarbejdes ved højst usædvanlige anatomiske Bygningsforhold, som fyldig er omtalte og afbildede i Literaturen. Især kendes saadanne fra *Bignoniaceæ*, *Menispermaceæ*, *Dilleniaceæ*, *Sapindaceæ*, *Leguminosæ*, *Piperaceæ* o. fl. De beslægtede, men ikke klatrende Arter i de samme Familier afviger derimod ikke fra de sædvanlige Bygningsforhold. En Ejendommelighed er dog mere udbredt og fælles, nemlig at de stoffedende, anatomiske Elementer, Vedkarrene og Sirørene, er usædvanlig vide og lange, et nyttigt Bygningsforhold for saa lange og tynde Stængler. En stor Mængde Lianer udmærker sig

iøvrigt ogsaa ved Vandrigdom. Hugges i Troperne et Stykke af en større Lian, kan man ofte se Mængder af Vand strømme ud.

Blandt Klatreplanterne finder jeg i alt Fald følgende Typer.

1. Orden. **Halvlianer** (SCHENCKS »Spreizklimmer«).

Saaledes benævnedes jeg 1892 (»Lagoa Santa«) de »sarmetøse« Lianer, som synes at staa de sædvanlige autonome Planter nærmest i Bygning. Det er Arter, hvis Klatreevne kun bestaar i, at de kommer til Vejrs ved at stikke deres lange, tynde, ofte bukrummede Skud ind imellem andre, højere Planter og lade dem hvile paa disse samt holde sig fast mellem dem ved udspærrede, smaa Grene, Blade eller oftere ved Torne eller tilbagekrummede Kroge; men disse Legemer er ikke pirrelige. Halvlianerne har især hjemme i Skovbryn, Hegn og Krat, mellem Højstauder og i andre lavere Samfund. Herhen flere Typer.

1. *Rosa*- og *Rubus*-Arter; *Galium aparine*; Arter af *Scleria*.

2. Brachiata Arter. d. e. med armformet udspærrede Grene, der hviler paa Støtterne (*Chiococca*, *Lycium*, *Bougainvillea*, *Buddleia*, *Peireskia*, *Bambusa*).

3. Arter med »flagella« (*Calamus*, *Desmonchus*, Rotangpalmer).

2. Orden. **Slyngplanter (Plantæ volubiles)**.

Uden at være pirrelige ved Berøring lægger Stænglerne sig i højre eller oftere venstre Skrue om en lodret Støtte. Herhen en Mængde Arter, baade Urter og Vedplanter (*Humulus*, *Convolvulus* osv.).

3. Orden. **Rodklatrere**.

Stængelen er negativ heliotropisk og lægger sig derfor tæt op til Støtten, til hvilken den bindes ved Hæfterødder. Fra Epifyterne afviger Rodklatrerne ved at have Rødder i Jorden. Nøgles Rødder kan ligesom Slyngtraade rulle sig om Støtterne (*Vanilla*, *Clusia*). Assimilatorerne er ofte dorsiventrale med siddende Rundblade. De blomstrende kan være forskellige fra de sterile.

4. Orden. **Pirrelige Klatreredskaber** af forskellig Art.

Kroge, der ved Berøring pirres til forøget Vækst paa den ene Side; Uhrfjeder-Ranker, d. e. tynde, bladløse Blomsterstandsakser, som er indrullede lig en Uhrfjeder, og som vokser i Tykkelse, naar de griber om en Gren; pirrelige Bladstilke (Arter af *Tropæolum*, *Clematis* o. a.); pirrelige Bladplader (*Fumaria*, *Corydalis*); typiske Slyngtraade, der kan være saavel Dele af Blade (*Vicia*, *Lathyrus*, *Cobæa*, *Gloriosa*, *Smilax*) som Stængler (*Vitis*, *Passiflora*); Hæfteskiver (*Ampelopsis Veitchii*).

Der er ikke skarpt Skel mellem disse 4 forskellige Typer af Assimilatorer; de kombineres i det følgende med de hos Autofyterne sædvanlige Grundformer for Livsformerne i den sædvanlige Rækkefølge: A. Urter, a) Hapaxanther, b) Pollakanther. B. Vedplanter. a) Sublignoser, b) Perlignoser osv.

A. Urter (Herbæ).

1. Hapaxanthér. Om bienne og plurienne forekommer, er mig ubekendt; der findes vist heller ikke Rodklatrere, men derimod de andre Typer, f. Ex.:

Halvlianer. *Galium aparine*. — Af Slynngplanter findes mange: *Ipomœa*, *Polygonum*, *Phaseolus*, *Thunbergia* o. a. — Pirrelige Gribeorganer: Arter af *Tropœolum*, *Corydalis*, *Maurandia*, *Pisum*, *Vicia*, *Lathyrus* o. a. Papilionaceer, Cucurbitaceer. I det hele taget er der en Mængde sommerannuelle Arter indenfor de to sidstnævnte Kategorier.

2. Pollakanthe Urter uden Oplagsorganer eller Vandreskud. Sem-pervirente. — Halvlianer. I Troperne f. Ex. Bregner (*Lygodium*, *Gleichenia*), Selaginneller, Lycopodier, *Asparagus* osv. — Slynngplanter, f. Ex. *Hoya carnosa*, Arter af *Ceropegia*, *Sarcostemma viminalis*. — Rodklatrere: En Del Araceer (*Philodendron* o. a.). *Vanilla* (nogle Arter er bladløse), *Begonia fruticosa*, *Pelargonium tetragonum* o. fl. Der er aabenbart ogsaa Arter, som kan være baade Rodklatrere og ægte Epifyter. — Løvskiftende. — Halvlianer, f. Ex. *Rubia tinctorum*, *Galium elongatum*, *Veronica scutellata*, *Boerhavia pentandra*. — Slynngplanter: *Humulus lupulus* som Type, *Polygonum dumetorum*, *P. baldschuanicum*, *Pharbitis hispida*. — Pirrelige Organer har en Del Papilionaceer, endvidere *Eccremocarpus scaber*, *Cobœa scandens* o. a. og maaske ogsaa *Cissus cactiformis*, hvis kødfulde Stængler er bladløse.

3. Pollakanthe Urter med Oplagsorganer (Knolde, Løg). En Del pollakanthe og løvfældende Urter blandt Klatreplanterne har Oplagsorganer af forskellig morfologisk Bygning, nogle overjordiske, andre underjordiske. De forskellige Typer af Klatreplanter er repræsenterede.

Om Halvlianer med Oplagsorganer findes, er mig ubekendt. — Derimod er der typiske Slyngere med Knoldrødder, saasom *Ipomœa batatas*, *Exogonium purga* — eller med kartoffellignende Stængelknolde: *Boussingaultia baselloides*, *Dioscoreaceæ* (*Dioscorea*, *Tamus*, *Testudinaria*), *Anredera scandens*, *Jatrorrhiza*, Arter af *Ceropegia*, *Gloriosa*, *Merendera*. — I større Tal er de pirrelige Klatreplanter repræsenterede, med Slyngraade *Cucurbitaceæ* (*Bryonia*, *Rhyncocarpa*), *Gloriosa*, *Merendera*.

Løg synes meget sjældne hos Klatreplanter, men findes i alt Fald hos den slyngende, næsten bladløse *Bowiea volubilis* (*Liliaceæ*).

4. Klatrende Urter med Vandreskud. Af saadanne findes aabenbart mange indenfor de forskellige Pollakanther. Nogle er allerede nævnt, f. Ex. Slynngplanten *Humulus lupulus*, der har baade Lys- og Jordudløbere. Lysudløbere, hvis Spids tilsidst borer sig ned i Jorden, har *Polygonum cilinode*.

B. Vedplanter; Xyloideer.

At skelne skarpt mellem Urter og Vedplanter indenfor Klatreplanterne er aldeles umuligt. Lige saa lidt er det muligt at sætte skarpt Skel mellem Sublignoser og Perlignoser. Dertil kommer, at Literaturens Oplysninger ofte er meget vage og ufuldstændige, især naar det drejer sig om de tropiske Klatreplanter, der jo saa

sjældnen kultiveres i botaniske Haver. Mit Forsøg paa en Adskillelse i Typer maa derfor i mangt og meget hvile paa et Skøn og paa det ufuldkomne Kendskab, jeg har til Typerne fra mit eget Ophold i Troperne.

Sublignoser. 1. Uden særlige Oplagsorganer eller Vandreskud. Til Halvlianerne vil jeg henregne Arter af *Rubus* og *Rosa*, *Fuchsia integrifolia*, Arter af *Pelargonium* (Sydafrika). I de brasilianske Skovbryn findes mange Compositæ (Arter af *Mikania*, *Eupatorium*, *Baccharis*, *Chuquiragua* og mange andre (se WARMING: Lagoa Santa 1892). I Troperne findes endvidere mange Leguminoser, Rubiaceer, Scrophulariaceer, Solanaceer osv. De klatrende Gramineer (visse Bambuseer) og Cyperaceer (*Scleria*) bør vist ogsaa mindes her. Ligeledes de insektædende Typer *Nepenthes* og *Dischidia* (maaske nærmest Epifyt). Herhen kan formentlig ogsaa de store Klatreplanter af Slægterne *Ruscus*, *Semele*, *Danaë* og *Smilax* føres. — 2. Nogle Sublignoser har Knoldrødder, f. Ex. Arter af *Smilax*, *Myrsiphyllum*, *Asparagus*.

Perlignose Klatreplanter. Her synes alle Skudformer at være repræsenterede, navnlig de mærkværdige, der er forsynede med pirrelige Griberedskaber. Stænglerne bliver hos mange tykke, stærkt forveddede og med yderst usædvanlige anatomiske Bygningsforhold. Det er især de mægtige, højt klatrende Arter, der har Navnet »Lian«.

Halvlianer. Herhen Slægten *Bougainvillea* og de Palmer, der benævnes »Rotang«, og som har Flageller. Hvis man ikke vil medtage alle Bambuseer under Poioïdeer, bør nogle føres herhen.

Slyngplanter. Vi har en udmærket Type i *Lonicera periclymenum*, der har urteagtige Knopskæl, endvidere *Aristolochia Siphon*, Arter af *Menispermum*, *Asclepiadaceæ*, *Hydrangea* osv.

Rodklatrere. *Hedera helix* er typisk. Stammerne kan blive meget tykke, de klatrende Skud er plagiotope og sterile, de blomstrende rodløse, oprette, negativ geotropiske og har anden Bladform. Til *Hedera* slutter sig Arter af *Marcgravia* og *Ficus* med de samme Ejendommeligheder. Fremdeles er her en Mængde andre tropiske Rodklatrere, som nævnes af SCHENCK og TREUB.

Pirrelige Gribeorganer er rigt repræsenterede i Troperne. Slyngtraade har mange Arter af *Smilax*, *Ampelopsis*, *Vitis*, *Bignoniaceæ*, *Passifloraceæ* og *Sapindaceæ*. Pirrelige Bladstilke har Arter af *Clematis*. Pirrelige Kroge, der er smaa Aksel-skud, hos flere Rubiaceer og Anonaceer.

Uhrfjederranker træffes hos visse Rhamnaceer, Sapindaceer og Bauhinier. Klatreplanter med Hæfteskiver eller Hæftekløer har flere Ampelidaceer, Bignoniaceer (f. Ex. *Glaziovia bauhiniopsis*); endvidere *Pithecolobium phaseoloides*, *Bauhinia capreolata*.

Som tidligere nævnt, mangler der om de allerfleste i Literaturen nævnte tropiske Arter mere detaillerede Oplysninger; et Udtryk som »frutex scandens« er ganske utilstrækkeligt til at kunne anbringe den paagældende Plante paa rigtigt Sted i Systemet.

Flere Arter kan optræde med forskellig Type. Omkring Lagoa Santa findes Arter, der i Skovene optræder som Klatreplanter, i Campos serrados som oprette Perlignoser (Buske) med kraftige Langskud, der ikke klatrer. SCHENCK omtaler lignende Fænomener. De har den store Interesse, at vi derved føres ind paa Spørgsmaalet om Oprindelsen af Klatreplanternes mærkelige Ejendommeligheder, som maa siges endnu at være meget gaadefulde.

VIII.

Allotrofer (Heterotrofer).

Som omtalt S. 124 bør det første store Skel i Livsformernes System sættes mellem Autotrofer og Allotrofer; de første optager al deres Næring, i det mindste som ældre, fra uorganiske Forbindelser i Luft, Vand og Jord, medens de sidste i større eller mindre Udstrækning og ad forskellig Vej optager organisk Næring, enten fra livløse, organiserede Rester af Planter eller Dyr (Saprofyter) eller direkte fra levende Organismer (Parasiter).

Autotrofe er alle grønne Planter (de fleste Alger, Mosser, Karkryptogamer og Fanerogamer) og enkelte ejendommelige Bakterierformer. Allotrofernes langt overvejende Mængde udgøres af Bakteriernes og Svampenes Hærskarer, hvortil slutter sig et Faatal af farveløse (klorofylfri) Planter fra de ovenfor nævnte Grupper. Skellet er som omtalt S. 125 dog ingenlunde skarpt, idet der næppe eksisterer nogen Planteart, som ikke paa et vist Tidspunkt af sit Liv er mixotrof, da den (ved Kimdannelsen eller ved Spiringen af Frø eller Sporer) maa ernære sig af organisk Næring ved Siden af den uorganiske. Der er meget stor Forskel paa, hvor indgribende Betydning for en Organisme den ene og den anden Slags Næring har. Der er Exempler paa fakultativ og paa obligat Allotrofi. I hvilken Grad Arterne kan være nøje knyttede til en bestemt Standplads og en bestemt Næring og tilpassede til dennes Natur — altsaa Kausalsammenhængen mellem Form, Ernæringsmaade og Standplads — ses næppe noget Sted tydeligere end hos Allotroferne. Specialiseringen føres f. Ex. hos visse Svampe saa vidt, at de kun kan benytte ganske enkelte Sukkerarter som Kulstofnæring og hos enkelte Fanerogam-Parasiter træffes det mærkelige Tilpassningsforhold, at deres Frø kun spirer, naar de befinder sig i umiddelbar Nærhed af en egnet Værtplante. — Men dette mægtige og forøvrigt saa interessante, men ogsaa vanskelige biologiske Kapitel kan jeg her kun yderst kort berøre. Specialisterne maa uddybe det nærmere.

16. Klasse. **Saprofyter.**

Mixotrofer. Saaledes som tidligere nævnt, er Grænsen mellem Autofyter og Allofyter ikke skarp. Forbindende Overgange mellem de to Grupper danner de mixotrofe Autofyter (Hemisaprofyter). Disse Planter erhverver sig Kulstof væsentlig ved deres klorofylholdige Organer (Assimilatorer), men kan ved Siden af i højere

eller ringere Grad optage kulstof- og kvælstofholdig Næring fra livløst organisk Stof. Foruden mange grønne, som normale Autofyter udstyrede Arter, der hører herhen (Muldbundsplanter som f. Ex. *Listera cordata*, *Dentaria*, *Pyrola*-Arterne, Gødningsplanter som Mosslægterne *Splachnum* og *Tetraplodon*) kan henvises til nogle ejendommelige Typer, som f. Ex. mange Bromeliaceer og visse Bregner, der opsamler Muld og organiske Dele (se S. 142) og til Insektivorerne (af de 5 Familier: *Droseraceæ*, *Sarraceniaceæ*, *Nepenthaceæ*, *Cephalotaceæ* og *Utriculariaceæ*).

Grupperingen af Livsformerne indenfor Allofyterne kan tildels ske efter det samme System, som er lagt til Grund for de autotrofe Planters Inddeling. Man kan f. Ex. sondre mellem Hydatofyter (med Mikroplankton og forskellige Benthosformer) og Aërofyter (herunder Epifytoïder, Chthonofyter osv.). Repræsentanter for alle de under Autofyterne opstillede Typer findes dog næppe, men til Gengæld kommer nye Grupper til i Harmoni med de specialiserede Kaar (f. Ex. Endofyter).

Holosaprofyter. En Mængde Arter ernærer sig af livløst organisk Stof alene (Humus o. a. Stoffer). Blandt dem findes Vandplanter i fersk og salt Vand: Mikroplankton som Bakterier, Flagellater, nogle Phycomyceter eller Benthos (Phycomyceter o. a. Typer). Herhen maa ogsaa kunne føres en Mængde mikrobe Landplanter, der lever i Jorden og har en umaadelig Betydning for dennes Biologi, samt Former, der findes som Endofyter hos Dyr og Mennesker (f. Ex. Bakterieflooraen i Tarmkanalen). Dertil hører desuden en Mængde forskellige Svampe af meget forskellige Typer og af højere Planter nogle faa, bl. a. følgende: *Monotropa*-Typen med stærkt knopskydende Rødder, Arter af *Gentianaceæ*, *Polygalaceæ*, *Triuridaceæ*, *Burmanniaceæ* og en Del Orkideer med forskellig morfologisk Bygning (*Neottia nidus avis*, *Coralliorrhiza innata*, *Epipogon aphyllum*, *Pogonopsis*, *Gastraeda*, som har Knold i Jorden, og flere andre.

17. Klasse. **Symbiotiske Typer.**

Denne anden store Gruppe af Allofyter afviger fra den nævnte første derved, at Arterne er symbiotisk knyttede til andre. Symbiose kan tages i videre og snævrere Forstand og frembyder en Mængde Varianter i Omfang, idet den langt fra altid er lige gavnlig for begge Parter. VAN BENEDEEN har som bekendt tre forskellige Trin: 1. Kommensalisme er den ringeste Grad af Symbiose; »Symbionterne« spiser ved samme Bord, men har ellers intet med hverandre at gøre, de hverken skader eller gavner hverandre. — 2. Mutualisme; Arterne gør hverandre gensidige Tjenester. — 3. Parasitisme; den ene Part skader den anden.

Grænserne mellem disse 3 Trin er naturligvis ikke skarpe. Som Exempel paa

1. Kommensalisme i den videste Form kan nævnes Samlivet mellem Arterne i et Samfund, være sig i Vand eller Luft. Her ligger store og vigtige Opgaver for os, som bl. a. Studiet af Livsformerne skulde hjælpe til at løse. Snævrere er Baandet mellem Epifyten og Værten, der giver den Husly; i nogle Tilfælde er Epifyten ganske uskadelig (S. 139); i andre kan den ved at optræde i stor Mængde blive hindrende for Værtens Liv, for dennes frie og normale Udvikling. Paa samme

Maade er Forholdet mellem Klatreplanten og dens Støtte (S. 179), mellem de Planter, som har Domatier (Boliger) paa Blade eller i Stængler og de deri levende Smaadyr (Mider, Myrer). Inderligere bliver Samlivet mellem visse Endofyter, der faar Husly hos Planter, f. Ex. Alger i Hulheder hos *Azolla* eller *Gunnera*.

2. Mutualisme. Det er ofte meget vanskeligt at faa Rede paa Samlivets Natur; saaledes er den baade hos Autotrofer og Allotrofer optrædende Mykorrhizas Nytte for Værten ikke sikkert forstaaet. Mere Enighed er der om, at de mikrobuse, smaa »Mycodomatier« hos Leguminoser, *Alnus* og *Myrica* hjælper Værten til Assimilation af Luftens Kvælstof; men hvad Nytte Mikroberne selv har, er mindre klart. Mest nødvendige er Svampemycelierne for mange Orkideers Spiring (BERNARD o. a.).

Under Mutualisme maa ogsaa henføres det Forhold, at Alger optages i Svampelegemer og maa trælde for Svampen (Helotisme), mens Svampen paa den anden Side ogsaa tilfører Algerne visse Næringsstoffer; kendt fra Likenerne.

3. Parasitisme er i Regelen lettere at kende, fordi den ene af Parterne gør den anden Fortræd. Mange Parasiter er saa afhængige af deres Vært, at de kun kan trives paa een enkelt Art; andre kan tage Næring af forskellige Arter. Alle Parasiter maa i større eller mindre Grad være Endofyter; »Ektoparasiterne« trænger kun med en lille Del af deres Legeme ind i Værten, »Endoparasiterne« lever helt inde i Værtplanten. Nogle Arter kan leve baade som Saprofyter og Parasiter. Klassen omfatter mange forskellige Typer.

1. Halvsnylttere (Hemiparasiter). Snylteren har Klorofyl. Den maa altsaa selv kunne assimilere Kulsyre og modtager kun kvælstofholdige Stoffer og uorganiske Salte fra Værtplanten.

Typer: *Loranthaceæ* (S. 176), *Santalaceæ*, flere *Rhinanthoideæ* (*Pedicularis*, *Bartsia*, *Rhinanthus*) med baade enaarige og fleraarige Arter.

2. Helsnylttere (Holoparasiter) har ingen Klorofyl og er udelukkende henvist til at ernære sig ved Værtens Hjælp.

Snyltende er mange Bakterier og bakterioide Typer; endvidere mange Svampe (*Peronosporaceæ*, *Ustilaginaceæ*, *Uredinaceæ* osv.), som snylter ved Mycelier, mange snyltende Blomsterplanter: 1. Paa Rødder af Værtplanterne snylter f. Ex. *Lathræa*, *Orobanche* (polycyklisk), *Balanophoraceæ*, *Hydnoraceæ*, *Rafflesiaceæ*. 2. Paa Assimilatorerne snylter f. Ex. *Pilostyles*. 3. Sluttelig er der de »lianoide« Snylttere: *Cuscuta* og *Cassytha* (af Fam. *Convolvulaceæ* og *Lauraceæ*) med baade enaarige og fleraarige Arter.

Allotroferne yder mærkelige Exempler paa Tilpasning og paa, at Organer, som er blevet overflødige til Livets Førelse, falder bort. Kulsyre-Assimilationen er ophørt hos Holosaprofyter og Holoparasiter; i Overensstemmelse hermed forsvinder Løvbladene med alle deres Epharmonier samtidig med Arbejdet; de gamle Organer undergaar en tilbageskridende Udvikling, idet nye fremstaar, eller de forsvinder helt.

Smukt ses denne tilbageskridende Udvikling f. Ex. hos *Rhinanthus*-Gruppen indenfor *Personatæ*; her findes en Række Slægter med grønne Hemiparasiter (*Euphrasia*, *Melampyrum*, *Rhinanthus*, *Pedicularis*), hvis Arter efter HEINRICHER er bundet til et snyltende Liv; Yderfløjen dannes af Helsnylteren *Lathræa*.

Vidnesbyrd om, at Bladgrøntets Forsvinden staar i direkte Forbindelse med Tilgang af organisk Næring giver Diatomeer, som lever paa Bund med raadnende Stoffer og hvis Kromatoforer bliver farveløse, eller Alger, der kommer til at leve i Saftflod af Træer, som er rige paa Kulhydrater, eller dyrkes i Vædsker med Druesukker, Glycerin eller anden organisk Næring — de bleges og forvandles fysiologisk set til Svampe; den paa *Rhodomela* levende lille knoldformede Rødalge *Harveyella mirabilis* har ifølge KUCKUCK ingen Kromatoforer og er en ægte Snylter.

Indirekte vidner mange Arter om den samme forenklende Udvikling fra Autofyt til Allofyt, idet der indenfor nærstaaende Grupper findes begge Slags Livsformer. Exempelvis kan anføres, at typisk autotrofe og typisk allotrofe Slægter findes indenfor Flagellaterne, hvor stærkt omdannede Slægter kan paralleliseres med uforandredé, f. Ex. *Astasia* med *Euglena*, *Polytoma* med *Chlamydomonas*, *Chilomonas* med *Cryptomonas*; hver af disse tre allotrofe Slægter lever paa Steder, hvor Æggehvide-stoffer raadner, og hver af dem har sin særlige Kvælstofkilde.

Flere allotrofe og autotrofe Paralleltyper nævnes i det følgende: *Cuscuta* og *Convolvulaceæ*, *Cassytha* og *Lauraceæ*; blandt *Gentianaceæ* *Voyria* i Amerika, *Cotylanthera* i Asien, nær op til *Pirolaceæ* de saprofyte *Monotropa* og *Sarcodes*; blandt de autotrofe Burmanniaceer de saprofyte *Thismia* og *Baynesia*; blandt Orkideerne f. Ex. Saprofyterne *Coralliorrhiza*, *Epipogon*, *Neottia*, *Pogonorchis*, *Wulfschlägelia* o. a.; nær *Narthecium* Parasiten *Petrosavia* osv.

Allotroferne er sent udviklede Typer, der ikke danner nogen enkelt, sammenhængende Udviklingsrække, men optræder spredt omkring i hele Systemet, smaa Udviklingslinier, tilpassede til helt andre Ernæringsforhold paa lige saa fuldkommen Maade som Autofyterne, om end i flere Henseender morfologisk og anatomisk forenklede. Der er Arter, som kan leve baade som Parasiter og som Saprofyter, og ofte er Udviklingen formentlig gaaet gennem Epifyter eller Klatreplanter eller Endofyter til fakultative Saprofyter, obligate Saprofyter og derfra videre gennem først fakultative og indifferente Parasiter til obligate og specialiserede Helparasiter.

I denne tilbageskridende Udvikling er det som nævnt først og fremmest de kulsyreassimilerende Organer, som omdannes, en naturlig Følge af, at det er Ernæringsmaaden, som forenkles. Men ogsaa Rødderne omdannes; i Stedet for typiske Rødder kommer ofte Rhizoïder eller Mycelie-lignende Organer, der trænger ind i Værtens Væv og fra dette optager kvælstofholdige Stoffer og anden Næring. Parallelt med Reduktionerne i det ydre gaar Forenklinger i den indre Bygning. Styrkevæv udvikles ikke og Ledningsvævet er ofte svagt.

Ligeledes bliver Frøene smaa, men til Gengæld meget talrige, i Overensstemmelse med, at kun en meget lille Brøkdæl naar til den specielle Standplads, som

Artens normale Udvikling kræver. Kimen er meget lille, udifferentieret, og ved Spiringen anlægges Organerne sent (der dannes en »Protokorm«).

I denne Udviklingsgang fra Autofyt til Allofyt er det de edafiske Forhold, som har den største Rolle, i ringe Grad eller slet ikke Varme, Lys og Fugtighed. Forplantningsorganerne behøver ikke at paavirkes, men Exempler findes paa, at ogsaa disse (Blomsterne) gennemgaar en saa gennemgribende Omdannelse, at Arternes Plads i Systemet bliver ganske uklar (f. Ex. Rafflesiaceerne).

Ikke nogen anden Række af Livsformer synes i den Grad at vidne om, hvor stærkt Arternes Former og Liv er tilpasset til, afhængig af de Kaar, under hvilke de lever, og hvilken Betydning den direkte Tilpasning spiller for Oprindelsen af nye Arter.

Anm. Da jeg paa Grund af Sygdom er bleven forhindret i selv at læse Korrekturen paa denne Afhandling, er Størstedelen af den besørget af Professor Kolderup Rosenvinge og Stud. mag. C. A. Jørgensen. Jeg bringer herved mine to udmærkede Hjælpere samt Redaktøren en hjærtelig Tak for den gode Støtte, de har ydet mig ved dette vanskelige Arbejde.
