

PHYSIOLOGISK UNDERSÖGELSE

OVER

LIVSKRÆFTERNE

I DEN

ORGANISKE NATUR,

ISAER MED HENSYN

TIL DET

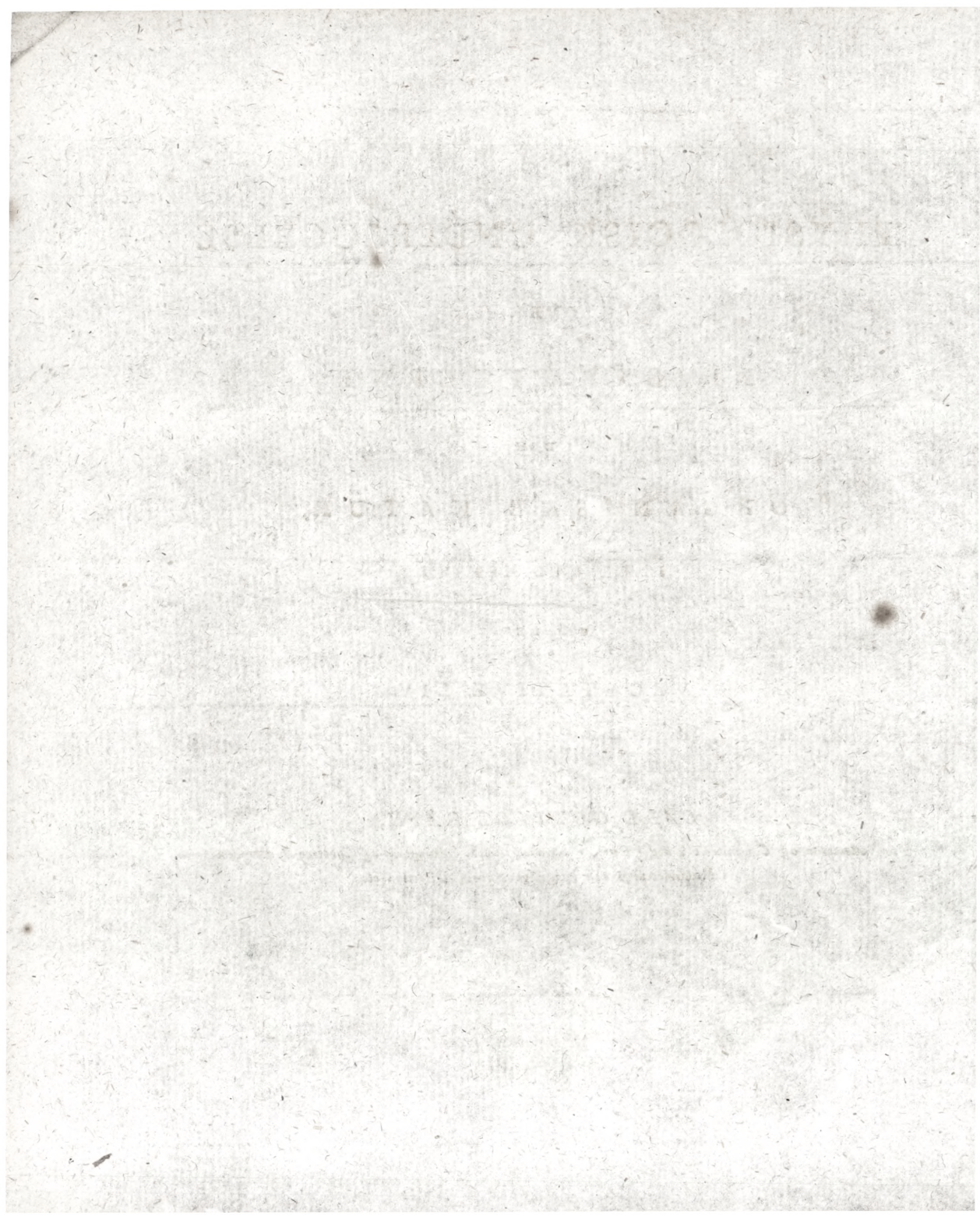
VEGETATIVE LIV.

AF

CARL GOTTLOB RAFN,

Assessor og Commiteret i det kongelige General Land Oekonomie og Commerce Kollegium.

Meddirecteur i den kongelige Fabrik Direction etc.



Læst den 6 Maj 1802.*)

En Undersøgelse over Livskræfterne i den organiske Natur forudsætter nødvendig en Bestemmelse af *hvad Liv er og de Grader* vi finde det at gjenneumløbe. Denne vanskelige Opgave kan ikke for ofte føres under Betragtning. Philosopherne have endnu ladet en viid Mark aaben for dette Slags Undersøgelser. Blot et eneste Skridt videre leder allerede til en klarere Udsigt.

Betragt engang det større Dyr! ved sin fuldkomnere Organisation, ved sit højere dyriske Liv, synes det at staa i Forhold til den hele Natur. See nu Planten! udrustet med blot vegetativt Liv, uden alle dyriske Funktioner, lægger den Aarhundreder tilbage. Betragt endeligen Ægget og Frøet! de bevare uden alle kjendelige saavel dyriske som organiske Funktioner deres Liv i en Række af Tid. Men hvilken paafaldende Forskjel imellem disse Arter af Liv, imellem Elephantens og Æggets, imellem Plantens og Frøets! Dog staae de alle un-

*) Aftrykt uforandret, saaledes som den oplæstes.

der een og samme Hoved-Betingelse, under den som udgjör Livets Væsen.

Lad os da begynde vore Undersøgelser med den ringeste Grad af Liv, og i det vi gaae over til de højere Grader, prøve, hvorvidt vi af Phænomenerne, som Naturen fremstiller for os, kunne udlede Begrebet om Livets forskjellige Klasser og dets saavel indvortes som udvortes Betingelser.

Planteægget bestaaer af Kimet selv, af tvende Hinder, af en Aarehud og af Kimvædsken, som siden tjener Kimet til Næring. Før Befrugtningen er alt dette en gallertagtig Masse. Efter Befrugtningen seer man Kimet forandret til et nyt selvstændigt Væsen. Da bliver det efterhaanden en haard og fast Kjerne, der omgives af Hviden, Blommen og Frøebladene, hvilke Dele tilsammen kaldes et modent Frø, og er nu adskilt fra Moderplanten.

Her have vi da et organisk Væsen som er til for sig, uden længere at være afhængigt af noget andet individuelt Liv.

Men er Frøet ogsaa et levende Legeme? Liv tænke vi os almindeligen kun der, hvor vi see Livsytringer. Disse kjendes ikke hos Frøet. Dog veed enhver, at det modne Frøe kan under de nødvendige Betingelser bestemmes til Livsytring, til at spire og voxe. Men dersom Evnen til at spire ikke forudsatte Liv, saa skulde man ikke kunne forklare, hvorledes Frøet kan dræbes ved en høj Grad af Varme og Kulde, i Vandstofgas, i Qvælstofgas, ved Berøvelsen af Luften, ved galvaniske Stød etc., hvorledes det i saa lang Tid kan forsvare sin organiske Individualitet i Kamp mod den udvortes Natur, kan ligge uopløst og modstaae de chemiske Affiniteter; hvorledes det

gaaer til, at det ikke pludseligen, men kun efterhaanden taber sin Spireevne, og kan endda i dets højere Alder ligesom paa ny vækkes til Virksomhed ved Suurstofgas *).

Disse Phænomener bevise da tilstrækkeligen Frøets Liv, og at et saadant Liv kan være til og bestaae i lang Tid *uden kjendelige Livsytringer*. De godtgjøre tillige, at der hos Kimet er en Kraft, som ved passende Incitamenter kan sættes i højere Virksomhed, og som i de maaske flere Aar, at Frøet ikke har været udsat for saadanne Incitamenter, har beskyttet Kimets Liv og sat det i Stand til at modstaae de omgivende Legemers Indvirkning paa det. En Kraft, som er vakt i det ved Befrugtningen, som fører en varig Strid med de udvortes indvirkende Aarsager, og først da udslukkes, naar dens indvortes Modstand overvindes af de udvortes Kræfters Indvirkning.

Det befrugtede Æg lever før Rugningen ligesom Frøet. Skildt fra Dyret, som gav det sin Tilværelse, kan det udruges,

*) Jeg har anstillet en Række af Forsøg, for at forvise mig om Frøets Forhold i forskjellige Gasarter. Resultaterne bleve omtrent de samme som *Huber* og *Senebier* have erholdet. See *Memoires sur l'influence de l'air et de diverses substances gazeuses dans la germination de diverses graines*. Geneve 1801, og mit nyt Bibliothek for Physik etc. 3 Bind p. 359. Disse Forsøg skulle være gjentagne med bedre Apparater end man tilforn har brugt hertil. Meget nøjagtige Forsøg, som Videnskabernes Selskab i Aar (1804) har anstillet, vise, at Æg heller ikke udvikles i Rugemaskinen, naar de ere indsluttede i Vandstofgas eller Kulsyregas.

og saaledes, ved at sættes i et vist Forhold til den udvortes Natur, forvandle sig selv til et Dyr. Den Kraft som sætter det i Stand til i lang Tid at modstaae de chemiske Affiniteter, kan ogsaa udslukkes ligesom Frøets. Her er da ogsaa *Liv uden kjendelig Livsyttring*.

Gaae vi nu derimod over til det som viser sig for os efter Forvandlingen af Frøet og Ægget, saa finde vi, at hiint som Plante, dette som Dyr, frembringer *kjendelige Livsyttringer*, og at den inciterede Kraft viser sig tydeligen for ethvert Öje i dens Phänomener.

See da hvad der ligefrem kan uddrages af det, som nu er sagt:

1) Alt hvad som har Liv adskiller sig fra den döde Natur derved, at det modsætter sig de chemiske Affiniteter, og at det ved Incitamenternes Indvirkning kan frembringe Livets mærkbare Phänomener. Dette er *Livets Charakter*.

2) Mueligheden af begge disse Slags Livsyttringer, forudsætter som nödvendigt en Kraft hvorved de bestemmes. Denne er *Livets Væsen*. Fornuften kan ikke bane sig nogen Vej herudover; den nöjes med at gjöre denne Kraft sandselig, ved at betegne den med Navnet *Incitabilitet*.

Livets Phänomener udgjöre altsaa *Livets Charakter*; *Livskraften*, som bestemmer dem, *görs Væsen*.

Men nu ere Phænomenerne i de Grader af Liv, som vi her have betragtet, yderst forskjellige, følgerigen ogsaa Livets Charakter. Dette leder til at inndele alt hvad som har Liv i tvende Klasser.

Til den *første Klasse* høre de levende Væsner, som blot bestaae ved en *skjult Reaction* mod de chemiske Kræfter, uden at yttre noget *kjendeligt* Spor af Liv. Herhen hører altsaa Frøet og Ægget, og selv visse udviklede Dyr, f. Ex. Vibrionerne i det brandige Korn, som i flere Aar kunne ligge ligesom hentørrede, uden at yttre mindste Spor af Liv, indtil man endelig gyder en Draabe Vand paa dem, og derved sætter den skjulte Livskraft i kjendelig Virksomhed.

Til den *anden Klasse* høre de levende Væsner, hos hvilke Kraften tillige viser sig ved *kjendelige* Livsytringer.

Livet hos den første Klasse, som man kunde kalde *skjult Liv* (*vita occulta*), bestaaer *allene ved Incitabiliteten*, for saavidt denne modsætter sig Indflydelsen af de chemiske Affiniteter. Formaålet for dette Liv er ene at bevare Legemet i den Tilstand det er, indtil det sættes i et andet Forhold til den udvortes Natur; altsaa Individets Vedligeholdelse *).

*) Man seer hvor viist Naturen handlede ved Indrætningen med dette skjulte Liv. Hvorledes skulde Fuglen ellers have udruget sine Æg? Den maatte have udruget hvert enkelt for sig, og Naturen maatte da igjen have truffet en anden Foranstaltning for at vedligeholde

Den anden Klasse af Liv, som man kunde kalde *mærkbart Liv* (*vita aperta*), kræver foruden *Incitabilitet* ogsaa *inciterende Potenser*. Kraft og Kraftsyttring ere her saa nøje sammenkjedede, at den ene ikke kan bestaae uden den anden. Formaålet for dette Liv er mere vidtstrakt, da det ej allene skal sætte Legemet i Stand til at modstaae de chemiske Affiniteter, men ogsaa til Ytringen af dets mange enten blot organiske eller tillige dyriske Funktioner.

Det er da klart, at der gives en Grad af Liv, som bestaaer allene ved *Incitabilitet* uden Livsyttring, og en anden med kjendelige Livsyttringer. Begge disse Grader af Liv udslukkes hastigt, naar de levende Legemer enten overføres i et for dem upassende Medium, eller de paa anden Maade sættes ud af Stand til at fornye deres Vædsker. Denne almindelige Erfaring lader os da slutte, at *Incitabiliteten*, denne Livskraft som vi ikke videre formaae at analysere, behøver selv at understøttes; at den hos den ringere Grad af Liv, kræver *et passende Medium*, hos den højere Grad, *Vædskernes fuldkomne Fornyelse*. Dette vil blive klarere, ved nøjere at betragte Phænomenerne.

Det er beviist, at Frøet og Ægget have Liv, og kunne i meget lang Tid bevare det. Men ligesom de ikke have nogen kjendelig organisk Funktion, hverken tage Næring til sig eller

Fuglenes Mængde. Frøet skulde ikke kunnet bevare sin Spireevne Vinteren over; alt mærkbart Liv i Planteriget (Markernes grønne Tæppe) skulde ophøre, dersom der ikke gaves et skjult Liv.

voxe, saaledes opdager man heller intet Kredsløb af Vædsker hos dem. Ligesom mange Infusionsdyr og Insekter kunne de bestaae uden noget saadant Kredsløb af Vædsker. De mangle altsaa denne *indvendige* Kilde for Livskraftens Understøttelse, og denne Kraft synes her ene at næres ved en *udvendig* Kilde, nemlig ved *Stoffernes Vexel udenfra igjennem dertil bestemte Porer*. Saasnart Frøet lægges i et Medium, som ikke indeholder Stof til Understøttelse for Incitabiliteten (f. Ex. i Vandstofgas) vil det tabe sin Evne til at spire; dets Livskraft som ikke længere understøttes, vil vorde udslukt. Ligesaa det befrugtede Æg; oversmør det blot med Olie og det vil ikke kunde udruges. Insektet selv lever dette skjulte Liv under Vinterens Temperatur uden Funktioner; læg det i denne Tilstand i Olie, og man vil da ikke see det atter antage sit fuldkomnere Liv ved Sommerens Varme, som det, henlagt under et andet passende Medium, havde gjort.

Saaledes lever da Frøet et *skjult Liv*, som blot bestaaer ved *Incitabilitet* uden inciterende Potenser eller Incitation, og hvis *absolute Betingelser ere Porer og et passende Medium*.

Det fuldkomnere Liv, hos de større Dyr, der ytrer sig ved kjendelige Funktioner, har en anden Kilde til Understøttelse for Livskraften. Det synes klart, at her baade Massen af det organiske Legeme var for stor, og Funktionerne for mange til at hiin *udvendige* Kilde allene skulde være i Stand til at fuldføre den nødvendige Vexel af Stofferne i hvert enkelt Punkt af Legemets samtlige Organer. Hos disse fuldkomnere Dyr har Naturen derfor truffet en anden Foranstaltning, og aabnet en *indvendig*

Kilde til Understøttelse for Livskraften, nemlig *Vædskernes Kredsløb.*

Begge disse Indretninger have *Grundstoffernes Vexel til Formaal.* Ethvert levende Væsen er bleven forsynet med en af disse Kilder eller med dem begge, i Forhold til Legemets Masse, til Funktionerne som skulle udøves, og Lejligheden til at forskaffe sig fornøden Næring.

Jeg har altsaa viist, at Frøets Liv *bestaaer allene ved Incitabilitet, som understøttes udenfra,* indtil denne ved at udsættes for visse Incitamerter, egges til kjendelig Livsytring, da *Saf- ternes Bevægelse begynder* og Planten tillige næres *indenfra.*

Nu er det den levende Plante, hvorpaa vi vende vort Øje. Vi have seet at Livsytringen forudsætter Incitabilitet og inciterende Potenser, og at den har Vædskernes Bevægelse og deres Fornyelse til Følge. Disse ere da Charaktererne som skille den voksende Plantes Liv fra Frøets: *Det sidste har Incitabilitet uden Livsytring; Kraften understøttes allene ved Stoffernes Vexel udenfra; Planten har Incitabilitet med Livsytring, den næres indenfra ved Vædskernes Bevægelse og Fornyelse, hvoraf Incitabiliteten igjen understøttes.* Disse tvende Grader af Liv kræve da begge Stoffernes Fornyelse til Understøttelse for Incitabiliteten; men ved den lavere Grad af Liv skeer denne Fornyelse *umiddelbar* ved det Medium hvori det lever; ved den højere Grad *middelbar* gennem Vædskerne. Derfor er *Vædskernes Bevægelse og Omløb en nødvendig Betingelse for den højere Grad af Liv, ikke for den lavere.*

Dette Omløb af Vædsker og det Medium hvori Planten lever, er da ligesom Kilden for dens organiske Liv. Herfra faaer den Stofferne til sin Næring, herfra understøttes dens Incitabilitet, herpaa beroe de Funktioner, hvis Resultat Næringen og Vexten er. Vædskerne indeholde saavel de Stoffer der skulle gaae i Forening med Planten, som de Dele, der have udtjent og skulle bortkastes. See da her Hovedfunktionerne for Plantens Liv, nemlig: *Assimilationen* og *Disassimilationen*, den første beskjeftiget med at danne det nyttige, den sidste med at bortskaffe det unyttige af Legemet. Ingen af dem trættes; uafbrudte gaae de frem i en saadan Kjæde, at den følgende Funktion bestandig er afhængig af den forudgangne. Kun Döden betegner Grænsen for deres Virksomhed.

Men i det Grundstofferne saaledes ideligen ombyttes i det organiske Legeme, ville alle dets levende Dele, uagtet deres Organisation bliver den samme, dog til een Tid höre op at være, hvad de til en anden Tid virkeligen vare.

Lad os da heraf slutte, at det organiske Liv, Plantelivet, er Resultater af tvende store Ordner af Funktioner, nemlig: 1) *Assimilationen*, hvortil hörer Indsugningen, Indaandingen, Fordøjelsen, Omløbet, Næringen. 2) *Disassimilationen* hvortil hörer Afsondringen, Uddunstningen, Udaandingen og Omløbet. Dette sidste understøtter begge Funktionerne og er ligesom deres Center; thi naar dette forstyrres og ophörer at virke, da standse og alle de her opregnede Yttringer af Funktionerne.

Vædskerne hos Planten drives ikke ud fra en fælles Kilde eller et fælles Samlingssted til alle Dele i Legemet, saaledes som hos de Dyr der ere begavede med Hjerter. Planternes Kar som ved Porer paa hele Legemets Overflade optage Stofferne i Form af Vand eller Luft (Damp, Gas), synes at bringe dem hen til de Organer, der efter deres Bygning og specifique Forskiellighed, omdanner, decomponerer eller sammensætter dem. Heraf følger trende Ting:

1) At Planternes Porer staae i samme Forhold til det Medium, der omgiver dem, som Pulsaarerne hos de fuldkomnere Dyr til Blodmassen. Hine optage udvendig fra de fornødne Stoffer for Legemet, ligesom disse indvendig fra.

2) At Planten har intet Hjerter, hvorföre Omlöbet af Vædsker hos den er meget forskjelligt fra det hos Dyrene; der gives hos Planten en Bevægelse af Vædsker, men intet egentligt Kredsløb.

3) At Organerne maae besidde visse Evner for at kunne modtage Indtryk af og reagere paa disse Vædsker.

Den Grad af Liv som jeg her har bestemt under Navn af mærkbart eller den højere Grad af Liv, kan igjen betragtes som meer eller mindre fuldkommen. Det fuldkomnere Liv, det *dyriske*, udmærker sig ved Selvbevisethed, ved Forestilling om Objecternes Beskaffenhed, ved vilkaarlige Bevægelser. Hjernen er her det Middelpunkt, hvorhen alle de Indtryk, der skee paa Sandseorganerne, forplantes; hvoraf alle disse det dyriske Livs

Egenheder ere afhængige; gjennem hvilken de vækkes og hvorved Organerne for dette Liv understøttes. Begrebet om det mindre fuldkomne Liv, det blot *organiske* eller Plantelivet, udelukker derimod alle disse Bevægelser. Det organiske Liv har ingen Hjerne til Centralpunkt, intet Apparat for udvortes Sandser, hvorpaa der kunde skee Indtryk; Centralpunktet for dets Liv er et Omløb og Vexel af Vædsker, hvorved Incitabiliteten understøttes og paa hvis Mængde og Qualitet det organiske Livs Ytringer, (Vext og Frugtbarhed) beroer. Begge disse Arter af Liv, det *dyriske* og *organiske* finde vi hos de fuldkomnere Dyr; kun det sidste hos Planten.

Staaer da dette i Harmonie med hvad der ovenfor er sagt: at Planteorganerne kunne modtage Indtryk og reagere, altsaa føle og bevæge sig? Vi ville undersøge dette nøjere.

Man er enig om, at Livet udmærker sig ved den Evne hos Organerne, at kunne føle, og at kunne trække sig sammen ved egen Kraft; men enhver af disse Egenskaber har en Karakter, der er yderst forskjellig, eftersom Organet, hvori den findes, henhører til det *dyriske* eller det *organiske Liv*. I dette er Følelsen blot den Evne at kunne modtage Indtryk; i hiint derimod føres dette Indtryk tillige over til et fælles Middelpunkt til Hjernen. Saaledes er der en *dyrisk* og en *organisk Følelse*. Dyret besidder dem begge. Planten kun den sidste.

Det er da kun for saavidt Planten har organisk Følelse, at den modtager Indtryk. Alle Phænomener som høre til Assimilationen og

Disasimilationen, beroer paa den organiske Følelse, ligesom Sandserne og alle behagelige og smertelige Fornemmelser beroe paa den dyriske Følelse. Hos Dyret kan den organiske Følelse i nogen Tid bestaae uden den dyriske (man seer f. Ex. Musklerne trække sig sammen ved Irritationer, Negle og Haar at voxe efterat al dyrisk Følelse er ophørt); hos Planten derimod bestaaer hiin *stedse* uden denne. De Indtryk der ved den organiske Følelse modtages, fores ikke over til et fælles Center (Hjernen), saaledes som de der modtages ved den dyriske Følelse. Da Planten mangler dette Center, kunde den heller ikke have denne Følelse. Planten behøvede den heller ikke, da ingen Tænkning, ingen Betragtninger over Tingene skulde sætte den i Stand til at vælge imellem Ondt og Gødt, da ingen intellektuelle Functioner, folgeligen ingen Villie, skulde blive dens Deel. Indskrænket inden de snevre Grændser som Naturen satte for det organiske Liv, skulde alle Plantens Phænomener underordnes Assimilationen og Disasimilationen, og da disse, som vi see hos Dyret, ikke ere underkastede Villiens Herredømme, saa kunde heller ingen Selvbevisthed herom have Sted.

Derimod maatte Planten for at næres og voxe, have *organisk Følelse*. Ethvert Organ maatte føle Næringssafternes Nærværelse eller Tillob, og deraf bestemmes til Reaction. Men denne Følelse er indskrænket til Organet selv og gaer ikke udenfor dets Grændser. Her er intet fælles Middelpunkt hvorhen Indtrykkene fra alle Organer kunne ledes og samles, og fra hvilken Kilde disse Organers Livskræfter igjen kunde understøttes. Derimod synes mangfoldige Iagttagelser at bevise: at ethvert Organ har et eller flere Centralpunkter for dets egne Livskræfter, og at enhver af

disse Centralpunkter er uafhængig af dem i de andre Organer, og isoleret forretter sine Funktioner. Hos Dyrene udgjøre Nerveknuderne, (Ganglierne) disse Kilder eller Centralpunkter for Livskræfterne i Organerne for det indvortes eller organiske Liv. Vi finde dem der udstrøede overalt i Organerne; uden at være i Forbindelse med Hjernen udgjøre de mange smaa Nervesystemer, hvis Grene oplive de Dele hvormed de ere forenede.

Hvad hindrer os fra at antage lignende Kilder hos Planterne, hvorfra Kræfterne i de forskjellige Organer kunde have ligesom deres Udspring? Finde vi dog, ved at betragte Planterne under Mitroskopet, faste Dele, der hverken kunde ansees for Fibrer eller Kar, Cellevæv eller deslige. Jeg vil blot gjøre opmærksom paa det, som den store Planteanatom *Hedwig* fandt, ved at undersøge Frugtknuden af Æg Græskarret (*Cucurbita ovifera*) og flere Planter af Agurk- og Græskar Slægterne*). I Frugtknuden eller det Sted hos Planten, hvor det vordende Frøe naaer sin Modenhed, ligger i Midten et tæt og fastere Legeme end de sædvanlige Kar, som giver Grene der udbrede sig lig Hager *over* ethvert Frøe. Det ligger saaledes, at det stopper Tilgangen for den Vædske, som fra Aret og Griflet af maatte sendes ned i Frugtknuden. Spiral-karrene, som føre Safterne, sees tydeligen nok ved Siden af disse Grene at løbe ind i selve Frøet. Dette hidindtil ukjendte Legeme er intet Kar; thi det er tæt og af en langt anden Bygning; dets Ender böie sig om paa Frøet og tabe sig, men løbe ikke ind deri. *Hedwig* veed ikke rer hvad han skal antage dette Legeme for. Jeg vilde, siger han, kalde det: "en Befrugtningsleder". Havde

L I 2

*) See *Hedwigs Sammlung seiner zerstreuten Abhandlungen* 2ter B. p. 123.

Hedwig lever længere vilde han sikkerligen have fulgt denne Opdagelse videre og derved maaskee udbredet et Lys over den hele Plantephysiologie, som vi nu skal savne indtil der igjen fremstaaer en Mand med hans Erfaring og övede Öje.

Hedwig siger intet Ord mere om Bestemmelsen af dette Legeme, end hvad han har peget hen paa ved Navnet Befrugningsleder: en Leder for Sædstovets livbevirkende Kraft. Men allerede heri ligger Begrebet om Nerve, og Overeenstemmelsen med Nerveknuderne hos Dyrene viser Anatomien selv.

Mangfoldige Phenomener, som vi ellers ikke kunde forklare, lade sig let udlede heraf. Hvorledes kunne nogle Dele af Planten gjennemlede deres hele Livsperiode i faa Uger eller Maaneder, og tabes uden Skæde for de andre Dele af samme Plante, der leve i Aarhundreder? Det er fordi at ethvert Organ af Planten har sit eget Centralpunkt, sit eget Liv, som staaer i Forhold til den Plante det tilhörer, og til det Medium der omgiver det. Men nu lærer Erfaringen, at Naturen ligesom har bestemt for ethvert Organ en vis Störrelse, som det ikke kan overskride. Naar det har naaet denne, træder det under den Lov, som alle organiske Legemer lyde, at Delene, som i Ungdommen vare iritable, smidige, virksomme, blive folesløse, stive og seendragtige i deres Bevægelser, og gaae tilbage Döden i Møde i samme Forhold af Tid, hvori de gik frem til at naae deres bestemte Maal af Vext. Centralpunktet for Organets Livskraft som selv kræver et Princip, (maaskee Surstof eller Elektrisitet) understøttes efterhaanden mindre og mindre, det hörer op at virke og Organets Död er Folgen.

Lad os anvende dette paa Lövtræet og dets Blade, hvilke sidste vi aarlig see at døe Alderdoms Død, da hiint først vil modnes med vore Børnebørn.

Lövtræerne i vore Egne gjennemløbe aarligen tvende forskjellige Grader af Liv; et mere fuldkomment eller *Sommerlivet*, et andet mindre fuldkomment eller *Vinterlivet*. Begge Liv kræve Vædskernes Fornyelse, det første i høiere det sidste i lavere Grad. Derfor behøvede Træet om Sommeren en større Overflade. Denne faaer det ved Bladene. Disse ere de Organer ved hvilke det under sin frodige Vext fornemmeligen aander og deels fornyer Safterne deels udfører de brugte. Træet døer af Qvæling, naar Bladene paa den Tid berøves det, og dets Aandedræt saaledes standses, eller og det gaaer over til sit Vinterliv der, ligesom Frøets og Æggets Liv, bestaaer allene ved Incitabilitet uden kjendelig Livsytring.

Men under den anden Grad af Livet eller Træets Vinterliv, vil et andet Forhold træde ind. Det Medium hvori Træet lever vil forandres, og den store Overflade vilde nu befordre Træets Dod istedet for at understøtte dets Vitalitet. Naar nemlig det udvortes Medium ved Tabet af Varmestoffen er bleven uskikket til at være Incitament for Plantens finere Organer, der ikke beskyttes ved at være omgivne af nogen slet Varmeleder, da maae disse Dele af Mangel paa Understøttelse for deres Center *ud nfra*, enten aldeles tabe deres egen Incitabilitet, eller understottes *indenfra*, nemlig fra Træet. Men uagter nu dette deels ved sin slet varmeledende Overflade, deels ved sine Rodder som opholde sig i et varmere Medium, er i Stand til at beskytte sit eget Liv, skulde det

dog ikke tillige kunne understøtte den store Masse, som Løvtræernes Blade udgjøre. Ved Mangel paa nærende Vædsker og deres Fornyelse vil Centret for Bladets Livskraft høre op at understøtte*) den organiske Følelse; de ufornyeede Vædsker ville, ligesom det sorte Blod hos Dyrene, udbrede en Svækkelse i Organernes Textur, og alle Funktionerne ville som en Folge heraf ophøre, og Grændsen er sat for Bladets Liv.

Naar Bladene træde ud af Forhold med Træet vil dettes Liv blive mindre fuldkomment. Det vil leve uden kjendelig Livsytring og understøtte sin Livskraft, som det synes, især ved Stoffernes umiddelbare Virkning paa dets Irritable Fibre udvendig fra. Men ingen af Træets Dele vil lide ved Bladenes Affald, som maatte være Tilfældet hvis ethvert Organ ikke besad sit eget Liv. Man seer tvertimod at Træet selv befordrer de døde eller døende Blades Affald, hvilket, dersom Anatomien ikke beviste det, tydeligen kunde godtgjøres deraf, at de Træer som fældes med Bladene ikke tabe dem naftet de døde, ligesaa lidt som de Træer der dræbes pludseligen af Lynild **).

*) Der skeer ingen Opløsning uden Udvikling af Elektrisitet; men nu er Næringen, Aandedrættet &c. en bestandig Proces af Opløsning og Sættelse. Er det maaskee herfra at Nerverne optage Stoffen for den Livskraft de meddele Organerne.

**) Indpod en Qvist af et altid grønt Træ i et andet som taber sit Løv, f. Ex. den laurbærbladede Kræge (*Prunus laurocerasus*) i Kirsebær Krægen (*Prunus cerasus*), saa beholder den indpodede Gren sine Blade, endskjönt Træet, hvorfra den faaer en Deel af Safterne til dens Næring, tabe sine. Her fortsætter enhver Deel sit eget Liv.

Jeg drager heraf den Slutning: at *hvert Organ hos Planten har sit eget Liv, som staaer i et dobbelt Forhold nemlig til Planten, som det tilhører, og til det Medium, der omgiver det*; Jeg föier til, at ligesom Safternes Omløb og Fornyelse er Centret for Plantens *sæmtlige Funktioner*, saaledes ere *Nerveknuderne i hvert Organ det Center*, som af Safterne afsondre Stoffen for den Livskraft det udspreder over alle Organets Moleculer.

Efter saaledes at have betragtet *Kilden* for den organiske Følelse, vende vi tilbage igjen for nærmere at bestemme dens Karakter.

Den organiske Følelse er tildeelt ethvert Organ i *et vist bestemt Maal*. Dette Maal af Følelse udmærker Organet fra andre, giver det en egen bestemt Karakter, og sætter det i et vist Forhold til de Legemer, som omgive og berøre det. Luftkarrene hos Planten optage ikke Vand, og Spiralkarrene hvori man kan see farvede Vædske stige, optage ikke Luft. Hiint bestemte Maal af Følelse er Aarsag i, at det som er et passende Parringsmiddel for eet Organ, bliver upassende for et andet. Enhver forskjellig Planteart synes igjen at have faaet et eget Maal af Følelse for sine Organer. Derfor see vi tvende Planter staae i et og samme Jordmon og under de selvsamme udvortes Omstændigheder, med

De altid grønne Træers Blade leve Vinteren over af flere Grunde. De ere rykke og omgivne af en slet Varmeled-r; de have megen Affinitet til Suurstoffen, dette viser deres Farve. Maaskee ere disse Træer just derved giftige, som er Tilfældet med mange, f. Ex den laurbærbladede Krage, Taxtræer, den sabinske Ene, og flere.

de meest forskjellige Livsytringer, som man har udtrykt ved at de optage forskjellige Næringsmidler af Jorden; derfor seer man enhver Deel af Planten igjen at tilberede sine egne Vædsker. — Dette Maal af Følelse kan ved adskillige Sygdoms-Aarsager, saasom for hæftig virkende Incitementer, forandres i hvert enkelt Organ, hvorved dette sættes i et unaturligt Forhold til det Medium hvori det lever. Herved foranlediges ofte Organets Död, som under visse Betingelser har Plantens til Følge.

Den organiske Følelse er altid ledsaget af Organets Bevægelse eller Sammentrækning. Denne finder Sted naar Følelsen er sat i Bevægelse ved Vædskernes Tilløb. Saaledes ere Vædskerne de inciterende Potenser paa Følelsen i Organet, og dette virker ved Sammentrækningen tilbage paa den indvirkende Aarsag. Principet for denne Bevægelse findes i Organet selv, som bevæges og er begrænset deri. Der gives imellem den organiske Følelse og Contractilitet intet saadant forbindende Led, som imellem den dyriske Følelse og Contractilitet. Hjernen og Nerverne ere nemlig her Forbindelsesmidlerne; deraf følger, at da den dyriske Contractilitet laaner sit Princip fra Hjernen, saa maa den kunde afbrydes, naar Organerne, hvori den har sit Sæde ikke længere ved Nerverne staae i Forbindelse med Hjernen. Ikke saaledes i det organiske Liv. Contractiliteten er her ikke afhængig af noget almindeligt Center, men begrændset blot i Organet selv. Saaledes er Contractiliteten hos Planterne paa det nøieste kjædet til Følelsen og aldrig adskildt fra denne. Derimod er den modificeret her paa tvende Maader. Den er nemlig *mærkbar* eller *skjult*. Den mærk-

bare Contraktilitet svarer omtrent til det man sædvanligen kalder Irritabilitet; den skjulte til den toniske Kraft.

Kun hos faa Planter finder man den mærkbare Contraktilitet; Hos Hedysarum gyrans, Mimosa pudica o. fl. i Bladstilkene og Bladene; hos Berberissen og Springknoppen (Berberis vulg. og parietaria officinal.) i Stövnaalene &c.

Den skjulte organiske Contraktilitet er den Kraft hvorved f. Ex. Afsondrings-Organerne virke tilbage paa Safterne som løbe til dem, de indsugende Kar paa de Vædsker, som incitere deres aabne Mundinger, Næringsorganerne paa de nærende Vædsker &c. — Men begge disse Bevægelsesmaader ere afhængige af eet Princip og den ene er kun Extremet af den anden. De løbe ved næsten umærkelige Gradationer over i hinanden. Saaledes er Contraktiliteten umærkbar i de fine Haarrör lignende Kar, i de større Spiral-kar vil Malpighi have iagttaget Bevægelse og i Bladstilken og Bilbladene hos Hedysarum gyrans er den kjendelig for ethvert Öje. — Planten behöver ikke at have Muskler for at besidde denne Contraktilitet. Man iagttager den hos Dyrene i Regnbuehinderne, i Pulsaarene, som ikke have nogen muskelös Struktur.

Hvert Organ hos Planten besidder denne Kraft, men efter Organets særegne Struktur har det kun et vist Maal heraf, og heri maa Grunden söges til den Forskjel, som har Sted i forskjellige Organer med Hensyn til denne Krafts Yttring.

Disse Kræfter, som vi nu her have opregnet, häre umiddelbar til Livet. Men Planten har endnu flere, hvilke dog blot

ere afhængige af Organernes Textur. Ved den Sammenhæng som har Sted imellem de Fibre, hvoraf Organerne bestaae, blive de skikkede til i større eller mindre Grad, at kunne lade sig udvide ved mekanisk Tryk, og igjen trække sig sammen, naar den mekaniske Aarsag ophører. Denne Udvidelses- og Sammentrækningsevne er tilfælles for alle Organer. I naturlig Tilstand holdes de fleste af disse i en vis Grad af Udvidelse; Karrene ved Vædskernes Gjennemløb, andre Dele ved de forskjellige Substancer de indeholde; naar disse Aarsager ophøre begynder Sammentrækningen. Stands f. Ex. Indløbet af Vædske til visse Kar, og de ville blive faste Fibre; naar Udvidelsens Aarsag hører op ville de trække sig sammen.

Disse döde Kræfter i den levende Natur vedblive, efterat al Livskraft er udslukt, indtil Legemet endeligen ved at lyde de chemiske Love aldeles opløses; men de ere meget stærkere i deres Ytringer, medens Organerne endnu leve, og de laane ligesom en Tilvæxt af Livet.

Lad os oversee disse forskjellige Arter af Contraktilitet ved at anføre et Exempel. — Betragt en sensibel Plante, Springknoppen (*Parietaria officin*) til Exempel, Den sættes i Virksomhed:

1) Ved en mekanisk eller chemisk Irritation paa Stövnaaene; disse ville derved vækkes til en Bevægelse lig den som flere uvilkaarlige Muskler hos Dyrene naturligen udöve. Dette er den mærkbare organiske Contraktilitet eller Irritabiliten.

2) Ved Safterne, som gennemstrømme alle dens Dele og tilføre dem Næring, hvorved, der frembringes en Bevægelse i hver af dens Fibre. Dette er dens *skjulte organiske Contractilitet*, eller dens toniske Kraft.

3) Ved at bøje eller udvide nogle af dens Dele, der da igjen trække sig sammen naar Aarsagen, som udspændte dem, ophører. Dette er dens *døde Contractilitet* eller *Elasticiteten i dens Textur*.

Disse Arter af Contractilitet kunne hver for sig udslukkes. Befugt Stövnaalene med Olie af *Prunus laurocerasus*, og de ville ophøre at bevæge sig ved Irritationen, og tabe den mærkbare Contractilitet, medens den toniske Kraft endnu vedbliver. Drøb saa Planten ved et elektrisk Slag og den vil tabe sin skjulte Contractilitet, medens Elasticiteten i dens Textur endnu vedvarer indtil dens Opløsning.

Vi have da seet:

1) At der i det vegetative Rige gives tvende Grader af Liv, nemlig:

Et skjult Liv hos Frøet, som bestaaer allene ved Incitabilitet.

Et mærkbart hos den udviklede Plante med kjendelige Functioner.

2) At Incitabiliteten hos det skjulte Liv understøttes allene ved Stoffernes Vexel udenfra.

Hos det mærkbare indvendig fra ved Safternes Omløb.

3) At Planten blot besidder organisk Liv, og at saavel Vædskernes Omløb som Mediet, hvori den lever, er Kilden for dette Liv.

4) At enhver Deel af Planten lever sit eget Liv for sig, som har sit eget Centralpunkt i Nerveknuderne.

5) At Incitabiliteten saasnart den i det skjulte Liv sættes i højere Virksomhed, da viser sig saaledes som Haryæus forðum betragtede Irritabiliteten, nemlig, som en Kraft til at modtage og føle Indtryk (Incitabilitet), og en Kraft til at trække sig sammen, (Contraktilitet).

6) At herfra udspringer de underordnede Kræfter, Plantens organiske Følelse og dens mærkbare og skjulte organiske Contraktilitet.

7) At der til disse levende Kræfter kan lægges Elasticiteten, som dog kun er afhængig af Delenes Textur.

8) At endeligen alle Plantens Phænomener ere Resultater af tvende store Ordener af Funktioner nemlig Assimilationen og Desassimilationen, som igjen ere underordnede hine Kræfter.

