

XXII.

---

# Betragtning

over

den nødvendige Forsigtighed, som Naturforskeren  
maa iagttage ved at anstille Forsøg,

af

Diderich Christian Fester.

M n n 2



117

DECEMBER 1850

1850

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
LIBRARY

CHICAGO, ILL.

1850





§. 1.

**S**os mange herster den Mening, at intet er lettere end at gjøre Forsøg. Ja mange Lærde selv, efter en almindelig Fordom, have anseet denne Beskæftigelse for ringe og ubetydelig. Men med fuldkommen Grund kan man paaastaae, at dette er en Sag af en overmaade stor Bæmskæftighed; den udfordrer megen Kundskab, megen Klogskab, stor Forsigtighed, et opmerksomt Genie; den forudsætter dette, at man er forsynet med ordentlige Beviisgrunde; at man affiger alle Fordomme og særegne Meninger. En Aristotelianer seer og opdager adskillige andre Ting end en Cartesianer; en Cartesianer atter andre Ting end den, der følger Newtons Grundsætninger.

§. 2.

Uden noiagtig Prøvelse og Overlæg at antage et System, er omtrent det samme som om man foresatte sig, ikkun at see Tingene i en vis Hensigt; at fornægte og reent affige, at man ikke seer noget andet. Men dette er ei andet end at holde et farvet Glas for Dinene, uden at bekymre sig om Gienstandenes Forandring eller Fordunkling, ved deres Beskuelse igiennem Glasset. Lærde Mænds Autoritet maae forlades; man bør ikke hælde til nogen Side, naar Erfaringer rigtig skal foretages.



tages. Genie er herved lige saa nødvendigt som Dømmekraft. Geniet maae opdage nye Veie; Dømmekraften maae være Ledestjernen paa disse Veie. Forstandige Væsener kiendes af deres Virkninger, som opdage det Væsentlige i deres Natur; og derved maae Fornuften domme. Legemerne kiendes af deres Egenskaber, hvorved de ere forskiellige fra hinanden; og i Begyndelsen maae man ved Sandserne kiende denne Forskiellighed.

## §. 3.

Vil man betragte Legemer; saa maae de til denne Betragtning fornødne Redskaber være saaledes ordnede og beskafte, at Sandserne ved de samme ikke svækkes, ikke formindskes. Men herved opdages dog ei videre end Materiens Overflade, dens overste Dække. Fornuften maae komme Sandserne til Hielp. Fornuften maae være Sandsernes Styrrer; den maae føre dem paa den rette Vej. Ved Sandserne maae Jagttagelserne idelig igientages. Fornuften maae samle disse Jagttagelser; den maae sammenligne det ene med det andet; af disse Sammenligninger udbrage lykkelige Følger; paa disse Følger opføre en fast Bygning, der kan modstaae alle Anfald.

## §. 4.

Fremgang i Naturlæren beroer paa Jagttagelsers Mængde. Jo mere slige noiagtige Samlinger foretages, desto mere foretages Naturlærens Rigdomme, desto større bliver dens Eiendom. Skal Jagttagelser lykkelig foretages; saa maae Sandserne derved harmonere med hinanden; ja ei allene harmonere, men den ene Sands bør endog oprette, hvad der for den anden kan være tabt. Ved dette Middel kan man, saa at sige, tvinge Legemerne, at de maae lade sig opdage. De maae paa mange forskiellige Maader, i mange forskiellige Tilfælde, betragtes og undersøges; og endelig blive deres Egenskaber ei mere mørke eller uoploselige Spørsmåale.

## §. 5.



## §. 5.

Der gives almindelige Egenkaber, tilfælles for alle Legemer. Nogle af disse ere bestandige, andre lide nogen Forandring. De almindelige Egenkaber, som steds ledsage Naturforskeren i hans utrættelige Undersøgelser, ere disse: Udvidelse, Ugiennemtrængelighed, Bevægelse, Hvile, Figur, Tyngde, Attraction, Inertia. Disse Egenkaber ere sande og bestandige Sætninger; og fra de samme, ved en Mængde Sammenligninger, kan videre strides fort til andre særegne Beskaffenheder, andre tilfældige Stykker. Men her kan spørges: ere slige Poster allene de Egenkaber, som befindes ved Legemer? Kan man ikke tillegge dem andre af en høiere Grad? Her ere de Grændser, hvor man maae standse. Vor Kundskab er her ved sine Skrænker; vor Fornuft kan ikke være en Ledfager til Materiens Bæsen.

## §. 6.

Cartesianerne sætte Materiens Bæsen i Udvidelsen. De mene, at Legemernes øvrige Egenkaber heraf kan fremledes. Efter den Tid, da man med dygtige Grunde havde gotgjort Tilværenhed og Nodvendighed af et øde Rum; saa blev det en fornøden Følge, at der til Udvidelsen maatte medtages Ugiennemtrængelighed. Ved en endnu høiere Overveelse ere den bevægende Kraft og Inertien, som modstaaer denne, anseete som de væsentligste Egenkaber ved Legemer; men ved nøiagtig Granskning og fornuftig Overlæg erfares, at just det samme kan siges om de øvrige ommeldte Legemernes Egenkaber; ja om enhver Beskaffenhed, som i Følge af de almindelige Egenkaber, Tid efter anden kan opdages.

## §. 7.

I Almindelighed synes Sandserne at være Mennesket givne som fornødne Redskaber til en stedsevarende Omsorg for Legemets Ophold.

Mennesket



Mennesket søger og benytter sig af de med hans naturlige Egenskaber proportionerede Gienstande; han forkaster og afstøjer det, der er skadeligt for hans Natur. I denne dobbelte Hensigt have Sandserne af fornøden mechanisk Indretning; og samme er fuldkommen og tilfredsfuldig nok for det almindelige Liv. Philosophen gaaer videre. Han Drives af en adel Videlyst, til at indtrænge i Tingenes Natur; at indsee det forborgne i deres Orden, Virkning og Sammenhæng; at udvælge bequemme Instrumenter til Sandsernes Bevæbning og Styrke; at ordne og anvende disse Instrumenter til behørig Brug, og derved, at opnaae det foresatte Niemærke paa den fordeelagtigste Maade.

## §. 8.

Mennesket har Dine, ved hvilke det kan kiende og adskille Gienstandene fra hinanden; men forend Teleskop og Mikroskop bleve opdagede, kunde man i visse Maader tillegge det en Art af Blindhed. Oven til i Himmelen var det udvidende om utallige i den ætheriske Afgrund svømmende Berdenskloder; neden til paa Jorden undgik en vrimlende Mængde af smaae Skabninger dets svage Opmerksomhed. Men nyttige Instrumenter bleve opfundne; bequemme Glas, efter visse Regler forarbejdede, ordnede og stillede. Da viste sig oventil Millioner nye Berdensystemer; og nedentil blev med Forundring beskuet Millioner smaae levende Væsener i Regnens Draaber, paa Træers Blade og Blomster.

## §. 9.

Ved Betragtning af Riffertter og Forøgelsesglas kaldt Cartesius paa besynderlige Tanker. Han meente, at man maatte give Glassene en elliptisk og hyperbolisk Figur, samt en stor Abning; saa kunde man tilsidst bringe dem til den Fuldkommenhed, at smaae Gienstande i Saturnus, Jupiter og Mars, igiennem de samme lige saa nøiagtig kunde sees



sees og betragtes, som man med blotte Dine see Gienstande paa Jorden. Nogle Cartesianer, indtagne for deres Lærers Dioptrik, have ikke holdt det betænkeligt at give disse besynderlige Tanker deres Bisald. Men herved bør anmerkes: Omendskiont de elliptiske og hyperboliske Glas have den Egenffab, at de samle, og i en Brændepunkt forene de Straaler, der komme fra Middelpunkten af et Object; saa have de dog ikke den Egenffab at samle og forene de Straaler, der komme fra Objectets yderste Grændser. Derfor kan de elliptiske og hyperboliske Glas ikke forestille et tydeligt og bestemt Billede; og altsaa kan de samme herudi ikke have noget Fortrin frem for de cirkelformige.

§. 10.

Man har og en ubedragelig Prøve, som reent fuldkaster dette underfulde Begreb om Glas, nemlig Lysstraalernes Tilbagebrækning. Dette er først blevet iagttaget af Jesuiten Grimaldi; men derefter af en Newton med uomstødelige Grunde stadfæstet og beviist. Denne Tilbagebrækning forudsætter tvende Ting: 1) At en enkelt Lysstraale, som gaaer igiennem Lusten, adspredes og uddeler sig i mange Bøvelstraaler, naar den kommer i Objectivglassets Middelpunkt. 2) At enhver især af disse Bøvelstraaler har sin egen Farve; at Straalerne brække sig paa forskjellige Maader, og gjøre forskjellige Vinkler; og omendskiont disse Vinkler ere meget smaae, saa skeer dog derved en Forhindring, at Straalerne ikke forene sig i en Brændepunkt.

§. 11.

Efter Gienstandenes forskjellige Grader og Storrelser udkræves forskellige Grader og forskellige Virkninger af et og det samme Slags Instrumenter. Mikroskopers Kræfter og Virkninger maae allestider forandres og indrettes efter Beskaffenheden af de Gienstande, der ved de samme skal undersøges og betragtes. Ei allene Mikroskopers for-



skellige Kræfter skule eller opdage en og den samme Gienstand i de samme Flydenheder; men endog en ganske ringe derved forekommende Omstændighed, saasom en Forskiellighed i Lysets Styrke og Forhold ved det samme Mikroskop, kan tildeels gjøre Gienstanden fuldkommen tydelig, deels ganske skule den samme, og gjøre den reent usynlig. I de mikroskopiske Undersøgninger ere adskillige Gienstande af den Subtilitet og Fjinhed, at de af det fulde Lys ganske blive giennemtrængte, og derved tabe sig for Synet; men derimod kan man i et svagere Lys opdage deres Tilværelse.

## §. 12.

Den utrættelige Jagttager, Doctor Hill, fandt en liden tilfældig Huling i en bred Steen ved hans Huus, hvilken Huling, formedelst en hastig Pladsregn, blev opfyldt, omtrent med fire eller fem Skeer fuld af Vand. Hans Bidebegierlighed drev ham til at undersøge, om der udi dette Vand, som umiddelbar var nedfaldet fra Skyerne, befandtes nogle levende Creature; og ved de anstille Forsøg bestuede han herudi utallige smaae levende Væsener af fem forskjellige Arter. I en Tid af fire Dage løb han Vandet staae urørt. I denne Tid var en stor Deel deraf uddunstet; men det beskyggede og stille Sted, hvor det var, beskyttede det fra den Bevægelse, i hvilken det havde været sat, naar det havde staaet blot for Solen og den fri Luft. Det fra Uddunstning overblevne Vand var ikke mere klart og giennemsigtigt som tilforn, men overdraget med en tynd Hinde. Neden til var det ganske ureent, og indeholdte adskillige Blandinger.

## §. 13.

Doctor Hill tog en liden Qvantitet af dette Vand i en af de hule Glas, som vare en Deel af Tilbehøret ved hans dobbelte Mikroskop. Da han derved anbragte en af de mindste Forøgesglas;



saar opdagede han strax adskillige Dyr, dog ikke af det mindste Slags, som meget hurtigen svømmede omkring i dette Vand. Et stærkere Forsøgsglas opdagede ham derudi endnu en anden Art af smaae Creature, som ved det første Glas ikke kunde sees; men det tredie Glas viste ham atter tvende besynderlige Arter af levende Væsener, hvilke ved det andet Glas vare usynlige. Da han tilsidst tog det stærkeste Glas; saa kunde han igiennem samme ikke tydelig fiende de forrige ommeldte Arter af smaae Dyr; men ved dette Glas opdagede han endnu den femte Art af levende Creature, hvilke endnu vare mindre, og meget hurtigere spillede omkring end de forrige.

## §. 14.

Denne flittige Naturforsker har ved dette, ligesom ved alle andre Undersøgninger, allestider erfaret, at Naturen iagttager en merkkelig Forhold, i Hensigt til Storrelsen for de forskjellige Arter af Creature og de sammes Antal. De største Insekter ere allestider i Antallet det mindste. Antallet af de mindre Arter formeres alt mere og mere, alt efter som deres Storrelse aftager; og endelig indtil den mindste Art, som ved det stærkeste Forsøgsglas bliver synlig, gives der et Antal af Millioner mod enhver af de større. Ved en Anvendelse af Mikroskopers forskjellige Kræfter og Virkninger viste sig her i nogle faa Vanddraaber fem forskellige Arter af levende Væsener, som syntes at nyde Livet paa en fornøielig Maade; men de mindre Arter vare alle Dieblis udsatte for den Fare, at ødelægges, opædes og fortæres af de større, uden Bevidsthed om denne Fare, eller deres hele Republicks Undergang ved alt Vandets Uddunstning.

## §. 15.

Den Nødvendighed, at anstille Jagttagelser med fuldkommen noiagtige Instrumenter, kan gøtgjøres paa mange Maader, stadfæstes



med mange Exempler i adskillige Tilfælde. De største Naturforskere ere ofte bedragne ved urigtige og ufuldkomne Instrumenter. Uventede Syner, iagttagne ved et feilende og ufuldkomment Instrument, uden at agte paa Instrumentets Feil og Ufuldkommenhed, have undertiden ført berømte Mænd paa Afveje og Irgange. Derved have de fattet Mistænke til vigtige Theorier; betydelige Værelbygninger have de anseet som vaklende. Newton har bevist i hans Tractat om Farver, at enhver Coelstraale er sammensat af andre fine og subtile Straaler, af hvilke enhver har sin særdeles Farve, og giver forskjellige Grader af Tilbagebrækning, eller haver forskellige Indfaldsvinkler. Disse Straaler forandre sig aldrig; og omendskiønt de paa forskjellige Maader brækkes og tilbagekastes, saa beholde de dog alletider just de forrige Farver. Den røde Straale ophører ikke at være rød; den gule, ikke at være gulf; den grønne, ikke at være grøn, o. s. v. Ved et trekantet Glasprisma bliver man Eier af alle disse herlige Rigdomme; men dette Prisma maae være af det rene og skønneste Glas, vel poleret, uden Pletter, uden Blærer, uden Ridsler. Feiler en af disse Egenstaber; saa fremkomme de syv Hovedfarver ikke rene og ordentlige, men blandede og uindelige. Den berømte Mariotte, en af de største Naturiagttagere ansatte Forsøg med feilende og ufuldkomne Prismer. Han fandt alletider de syv Farver blandede med hinanden; og de vare synlige i en ganske anden Orden end den, i hvilken de burde sees. Derved vovede han det ubetænksomme Skridt, at drage Newtons Theorie og Erfaringer i Tvivl; og han forfattede et nyt Farvesystem, som ikke stemmer overens med Naturen.

## §. 16.

Naturforskeren erfarer ofte Syner, og iagttager Virkninger ganske freidige mod de, der efter Tingens Natur og Beskaffenhed burde følge.



Modsatte Virkninger af den Bessaffenhed, at de ikke kan tilskrives Instrumenternes Ufuldkommenhed; men Ursagen til samme maa søges i Legemernes Blandinger med fremmede Materier, og de Forandringer, som ske ved de fremmede Blandinger. Omendskönt et Thermometer med den mueligste Fuldkommenhed kan være indrettet, og de mindste Forandringer i Kulde og Varme, ved et saadant Instrument, blive merkkelige; saa erfares dog i meget kolde Winterdage, naar den flydende Materie i Røret dybt er nedfalden, at den ikke igien saa hastig stiger ved Kuldens merkkelige Formindskelse. Ursagen hertil er denne: naar det bliver koldt, saa udgaaer megen Luft af de flydende Materier, hvilket erfares af de Blærer, som i den samme Tid hænge ved den indvendige Glæde af de Glas, hvorudi man har øst Vand. Derfor kan man ikke tvivle, at der jo ved heftig Kulde gaaer nogen Luft ud af Spiritus Vini, og sætter sig oven til i Røret. Naar nu Luften bliver mildere og varmere; saa uddeler den oven til i Røret værende Luft sig alt mere og mere, og forhindrer, at den flydende Materie i Røret ikke nok kan opstige.

## §. 17.

Det er og ved Erfaringer sat uden for al Tvivl, at en vis Deel af Luft opløser sig i de flydende Materier; og altsaa maae den Luft, som ved Kulden er uddreven, alletider ved alt mere og mere tiltagende Varme blande sig med den flydende Materie udi Røret. Sættes Spiritus Vini under Glasstokken ved Luftpumpen, og Luften udpumpes; saa gaaer og Luften hyppig af denne flydende Materie. Man fylder et Glas med denne Spiritus, og lader oven til være en Blære af Luft, i Storrelse som en Hasselnød. Glæset maae have en smal Hals, og Halsen af Glæset sættes udi Spiritus Vini, som man tilforn har øst i et andet Kar. Efter en Tid af 24 Timer erfares, at Luft-



blæren forsvinder, og at Blasset bliver fuldt af Spiritus. Naar man paa ny lader en Luftblære komme derudi; saa forsvinder den samme mere langsomt. Men lader man megen Luft indkomme; saa forbliver den bestandig oven til.

## §. 18.

Skipperen kiender Magnetaalens Misviisning. Han veed, at denne Misviisning er forskiellig og foranderlig paa forskiellige Blande; at Misviisningen paa nogle Steder falder til den vestre, paa andre Steder til den østre Side, af den sande Nordstreg. Han veed og at benytte sig af bequemme Regler, for at finde denne Misviisning. Enten ved tvende Peilinger af Solen, Morgen og Aften, eller og allene ved en Morgen- eller Aftenpeiling, sammensøiet med en Beregning af Solens Amplitude, eller af dens Azimuth. Derved kiender han Bødens Hovedhjørner paa de store og dybe Blande, endog i den mørkeste Nat; og denne Kundskab, anvendt ved hans Navigationsregler og Søekort, tillige med Ovelse og Erfaring i Søemandskab, er ham nok, til at stille sin Cours fra en Havn til den anden; at vogte sig for farlige Aftod paa Grunde, Klipper og Skier. Naturforskeren gaaer videre. Han søger sin Tre i Naturens Betragtning; han stræber efter Kundskab om de Midler, hvorved den iverksætter sine forunderlige Virkninger. Beviisningen paa Søen overlader han til Skipperen og Styrmanden; og den Naal, hvorefter disse rette sig, betragter han med den mueligste Opmerksomhed. Han merker hos samme en Kraft, der strækker sig fra Norden til Sønden; han vil vide, hvorudi denne forborgne Kraft bestaaer; hvoraf den kommer; hvad Veie den tager i sit Løb; hvorfra den har sin forunderlige Styrke at løfte temmelig tunge Byrder m. v.



## §. 19.

Bærbige, flittige, nøiagtige og nyttige Undersøgninger, angaaende  
 Magneten, Magnetnaalen og Compasset, have en Knight, Canton,  
 N. b. I. Salley, Cassini, de la Hire, de la Condamine, de la Caille,  
 Godin, Magny, Bernoulli, du Fay, du Tour, Euler, Bazin,  
 Graham, Muschenbroeck, Hartsoecker, Gilbert, Lous, Celsus,  
 Wargentiu, Ziorter, Zelandt og andre flere lagt for Dagen. Men  
 de fleste Jagttagelser angaae Magnetens Strom, Styrke og Naalens  
 Declination; og Naturforskerne have været altfor efterladne i at ob-  
 servere Magnetnaalens Inclination. At Magnetens Theorie endnu  
 indtil vore Tider er meget usuldkommen, maae for den største Deel  
 tilskrives den Efterladenhed: at ikkun ganske faa Jagttagelser ere  
 anstillede over Naalens Inclination. Havde man anvendt lige saa stor  
 Omhyggelighed med at observere Inclinationen, som der er anvendt paa  
 Jagttagelser over Afvigningen, og Forholdet imellem begge disse For-  
 andringer noie var blevet undersøgt og anmerket; saa havde man  
 kommet langt videre i den magnetiske Theorie. Slige Arbeider, fores-  
 tagne med lige Flid, Iver og Drift i begge Tilfælde, og noie sammen-  
 lignede med h. anden, maae useiðbarlig videre frem i Tiden give et nyt  
 Lys i denne vanskelige Materie.

## §. 20.

Graham og Muschenbroeck, med al deres priisværdige Flid,  
 have dog ikke bragt Inclinationscompasset til en saadan Suldkommen-  
 hed, at flere af dette Slags Instrumenter kunde stemme overeens med  
 hinanden paa de samme Steder og i de samme Tider; men Bernoulli  
 har ved adskillige Forsøg befundet, at et Inclinationscompas, indrettet  
 efter de Grundregler, som ere anførte i det Skrift, angaaende denne  
 Materie, der vandt Prisen ved det Parisiske Videnskabsakademie,

opfylder



opfylder alle fornødne Betingelser saa rigtig og fuldkommen, som det kan ønskes og forlanges. Iblant Magnetens mærkværdige Egenskaber bliver det især en besynderlig Beskaffenhed ved Maalen, dens langsomme Vibrationer i anseelige Tider, imellem Osten og Vesten, ligesom en svingende Pendul. I Paris er Magnetmaalens Misviiisning fra Aaret 1550, nemlig siden man har iagttaget samme, til 1580, voxet  $3\frac{1}{2}$  Grad østlig. Fra dette Maximum vige de den i en Tid af 86 Aar tilbage paa den virkelige Meridian, hvor altsaa Afvigningen var 0. Dette mærkværdige Aar var 1666. I Aaret 1769, nemlig efter en Tids Forløb af 103 Aar, var den afviget 20 Grader Vesten for Meridianen; og det arithmetiske Middeltal af disse Aar giver en aarlig Forandring af 9 til 10 Minuter.

## §. 21.

— Ved at anstille Forsøg maae Naturforskeren noie agte paa Stedet, Tiden, Veirliget, Bindens Kraft og Direction; thi dette kan forandre en Erfaring, og gjøre den ukiendelig; undertiden kan det og forhindre, at Erfaringen ikke lykkes, eller gaaer for sig. Iagttageren bør noie agte paa Stedet. En Pendul, som af behørig Længde i Paris holder sine ordentlige Sekundslag, er uefterrettlig og gaaer for langsomt, naar den nærmere mod Equator anvendes til Tidens Afmaaling. Bruges den længere Norden hen, f. Ex. mod Polarcirklen; da er den ligeledes urigtig, og gaaer for hastig. Den kyndige Naturforsker indseer Grunde og Aarsager til disse Forandringer; og formedelst denne Kundskab veed han paa en let Maade at give Pendulen en saadan Indretning, at den baade mod Equator og mod Polarcirklen holder ordentlige Sekundslag, lige saavel som i Paris. Han slutter saaledes: Ved Jordens Omsvøb maae Tyngden under Equator være mindst; derefter alt mere og mere forøges i en tiltagende Brede, indtil lige under Polen,



Polen, hvor den maae være størst. Dette af en dobbelt Aarsag: deels formedelst Centrifugalkraftens Formindskelse fra Equator til Polen ved Jordens daglige Omveltning; deels formedelst Nærmeffen mod Jordens Middelpunkt, fra Equator til Polen, ved Jordens fra en Kugleform indtrykte sphæroidale Figur. Han slutter videre: naar en Pendul paa et og det samme Sted forlænges, da gaaer den mere langsomt; men forkortes den, da gaaer den hastigere end tilforn. Af disse Slutninger drager han den rene og tydelige Folge: Pendulen mod Equator maae efter et vist Forhold gøres kortere end Pendulen i Paris, for igien at oprette den ved Tyngdens Formindskelse svækkede Hastighed; men Pendulen mod Polarcirklen maae efter et vist Forhold gøres længere end Pendulen i Paris, for igien at svække den ved Tyngdens Forøgelse formerede Hastighed.

## §. 22.

Jagttageren bor og noie agte paa Eiden, i hvilken Jagttagerne see. Refractionen, som forandrer de himmelske Legemers synlige Steder, er mærkelig større om Vinteren end om Sommeren; folgelig og langt større mod Polerne end mod Equator. Men deraf kan man ikke gøre den Slutning, at Luftens Tyngde bliver formeret efter dens Tykthed og refractive Tilstand. Omendskiont den horizontale Refraction i Sverrig er næsten dobbelt saa stærk som i Frankerig; saa er dog Barometerhoiden i Stockholm omtrent den samme som i Paris. I Undersøgninger af de flydende Legemers specifikke Tyngder finder man allestider en Forskiel imellem de Forsøg, der see om Sommeren, og de Jagttagerer, som foretages om Vinteren; thi om Vinteren er deres Tyngde større end om Sommeren. Staatsvæde ere om Sommeren langt raskere end i Vintertiden. Heraf drog de la Hire den Slutning: at Perpendikelstængerne, ved store Penduluhvæ, burde bestæses

A. Norste V. S. Skrifter II. B. P p p ved



ved Sikkelsider, i Stedet for Staalstædre. Da Staalstædrene ere raskere om Sommeren end om Vinteren; saa maae der af denne Aarsag skee hastigere Vibrationer i den første Tid end i den anden; men Metaller-nes Udvidelse af Varme og Sammen dragelse af Kuld gjør i dette Tilfælde en modsat Virkning. Magnetens Virkning er langt merkeli-ligere udi Varme end i Kuld; altsaa stærkere om Sommeren end om Vinteren; mere virksom og bevægelig mod Amerika, end mod Lapland og de nordiske Bierge; ja nogle have endog bemærket dens Virkning at være større om Dagen end om Natten; og dette i Forhold efter Aftagelsen i Varme, hvilken alletider er mindre om Natten end om Dagen.

## §. 23.

Luftens og Veirligets Bessaffenhed bør ei heller forglemmes. Efter stærk Regnveir er Luften langt klarere og renere end til andre Tider; Luften er da rensset, og ligesom afvasket, saa at Gienstandene i denne Tid maae vise sig bedre og tydeligere. Electricerte Tegemer have ei alletider en lige Grad af Electricitet. Man har erfaret, at den electricke Kraft formeres, naar Luften er tør; at den formindskes, naar Luften er fugtig. Magneten synes at have noget lignende den samme Forandring. Dens tiltrækkende Kraft er snart stærkere, snart svagere; undertiden har den en stor Hvirvel omkring sig, til andre Tider en liden Hvirvel. Naar Seilene i et Skib, efter en bestemt Cours og en blæsende Vind fra en vis Compassstreg, paa behørig Maade ere stillede og udspændte; saa har Skibet en stærkere Gært og Drift om Natten end om Dagen, omendskiont Coursen, Strømmen, samt Vindens Direction, Kraft og Styrke, ere de samme. Aarsagen hertil er denne: Luftens Fugtighed, og den om Natten faldne Dug, gjøre Skibsseilene noget fugtige og vaade; ved denne Fugtighed blive Traadene tykkere, og de  
komme



Komme nærmere tilsammen. Herved blive Seilene mere udspændte; de bekomme jevne krumme Glæder, hvor alle Delene hænge ved hinanden. Naar man nu betragter Vinden som mange parallelle Traaede, hvilke idelig anstode mod Seilene; saa indsees lettelig, at intet af Kraften tabes efter den Storrelse, der efter Directionen kan være. Ere derimod Seilene tørre; saa gaaer megen Vind igiennem samme; hvorved skeer en merkkelig Svækkelse i Virkningen. Naar et vedholdende tørt Veirligt indfalder, og ikkun en liden blæsende Vind; saa bør en duellig Skipper gjøre Seilene noget vaade og fugtige, for at erlange en desto bedre Drift og Fart af Skibet. Hollænderne have hertil smaae bequemme Sproiter.

## §. 24.

Der gives og Tilfælde, hvor Jagttageren bør lægge Merke til Vindens Styrke og Direction. Især, naar han i Springtiden ved ny og fuld Maane vil bestemme Høiden af Ebbe og Flod i en Havn, eller i Mundingen af en stor Flod. Blæser Vinden mod Landet; saa bliver Ebbe og Flod langt stærkere, end naar Vinden kommer fra andre Kanter og driver Vandet tilbage. Ebbe og Flod, efter den naturlige Grad og Beskaffenhed, kan ikke rigtig iagttages og bestemmes, undtagen i en stille Luft; og disse Jagttagelser maae med utrættet Flid continueres til forskjellige Tider og Steder. Ved noie Undersøgninger af denne betydelige Gienstand i Naturlæren, er det bemærket: at der imellem den daglige og natlige Ebbe og Flod findes ofte en merkkelig Forskiel; og det er meget sielden herudi at finde en Overensstemmelse. Der ere visse Aar, da Ebbe og Flod om Dagen er merkkelig større end om Natten; men man erfarer og undertiden det Modsatte, da Ebbe og Flod er større om Natten end om Dagen. Den rette Grund og Aarsag til slige besynderlige Erfaringer har man endnu ikke undersøgt



eller opdaget. En Mængde slittige og noiagtige Jagttagelser af denne vigtige Begivenhed i Naturen til forskjellige Tider og Steder, sammenlignede med hinanden; og disse Sammenligninger, forbundne med Observationer over Luftens Kulde og Varme, Torhed og Fugtighed, større og mindre Tyngde, Bindenes Kræfter og Directioner, Strømmenes Directioner og Hastigheder, samt Havnes, Elves og Fiordes Beliggenheder mod Skove, Bierge og Fjeldstrækninger, vil formodentlig i Fremtiden opklare denne Beskaffenhed; det vil give Esterlægten Anledning til at fremlede de egentlige Grunde og Aarsager.

## §. 25.

Jagttageren maae for alle Ting have et bestemt, ordentligt og rigtigt Begreb om det, han søger, eller tænker at finde. Mange anvende megen Slid og gjøre sig megen Umag, uden at have en vis og fast Gienstand; de omvænke i luttet Taage og Mørke, hvor det er umueligt at finde ordentlige Veie til det foresatte Maal og Diemerke. Til denne Classe kan henføres en vis Art Chymister, som søge efter de Vises Steen, efter en almindelig Geist, en metallisk Sæd, en elementarist Fld. De vil være Guldmagere af Profession; men Mesterstykket vil aldrig holde Prove.

## §. 26.

Mange Jagttagere, som have antaget et vist System, indvikles ofte i den Feil: at de indbilde sig at see, hvad de dog ikke virkelig see. Da det Florentinske Akademie vilde bevise, at Varmen ikke bestod i andet, end i en heftig Bevægelse af de subtilste Dele i et opvarmet Legeme, uden at nogen fremmet Materie kom dertil; saa forsikrede det, at Staalblade, som i Flden vare bleyne gloende, ikke veiede saa meget, som naar de samme vare kolde, og at det i denne Hensigt havde anstillet behørigte Forsøg. Men disse Forsøg, tillige med Aarsagerne, som



det omtvandede Akademie i denne Begivenhed har angivet, er siden efter, ved grundige Modsetninger og paalidelige Erfaringer reent forkastet. Man har erfaret, at Staalblade, som i Jlden vare blevne gloende, virkelig vare tungere end naar de vare kolde. Dette stemmer og overeens med det rette Begreb om Jlden; thi Jlden er et flydende Bæsen af en særdeles Natur, og bestaar af virkelige Dele, som have en overmaade hastig Bevægelse. Dette flydende Bæsen kan ikke saa noie virke, indtrænge, og endelig adsprede Legemer, uden at deres Tyngde derved noget maae forøges. En saadan Virkning bemærkes ei allene ved de i Jlden indførte Legemer; men det kan og iagtages ved de Legemer, der blive opfyldte og opvarmede af Solens Straaler.

## §. 27.

At en Erfaring ofte bør igientages paa forskjellige Maader, for at opnaae en desto stærkere Forvisning om Rigtigheden af det, der søges; at man i denne Hensigt bør sammenligne de ved forskellige Maader udførte Syner med de, man efter fornuftige Slutninger forud meente at maatte følge; at man ved slige Sammenligninger desto bedre kan overtødes om det, der bør antages for at være Sandhed; det erfares, gøtgjøres og bevises med mange Exempler, i mange og forskellige Tilfælde. Den sindrige Boyle vilde undersøge og vide det Forhold, som Naturen havde sat imellem Luften og Luen; og til dette Forsøg udvalgte han den Materie, som lettest lod sig antænde, nemlig Krudet. Han indsluttede samme under Glasloffen, ved hans Luftpumpe udpumpede Luften, og derefter førte Jld ind til Krudet, for at erfare, om det derved maatte antændes, og give et Knald eller ikke. Først indførte han Jld med Krudsvampe, men dette gjorde ikke den formeente Virkning. Han tog Soelstraalerne til Hielp, hvilke ved et Brændespeil bleve forenede i en Brændepunkt. Herved blev Krudet undertiden adspredt, undertiden



blev det derved fort tilsammen i en Klump. Boyle var ikke fornøiet med disse første Forsøg; han gjorde nye Jagttagelser, og alletider i øde Rum. Han tog et Stykke gloende Jern, og kastede Krudkorn paa det samme. Endelig tog han en Glaskugle, kom Krud derudi, udpumpede Luften, og lagde samme paa gloende Kul. Udslaget af disse Erfaringer var meget forskielligt. Undertiden bortsmeltede Krudet, og gav megen Røg fra sig; undertiden antændtes Svovlet, uden at de tvende andre dermed forbundne Materier bleve forandrede; undertiden antændtes Krudkornene, men ethvert for sig; endelig tilsidst antændtes alt Krudet, og gav et Knald.

## §. 28.

Man har iagttaget, at alle Træer og Planter stedse bedre trives, næres og komme fort udi en Grund, end i en anden. Ei allene, at de merkkelig overgaae hinanden udi Størrelse; men og i Hensigt til Beskaffenheden af deres Rodder, Grene, Blade, Blomster, Frugter, Frøe og Kierner, have en betydelig Forskiellighed. Aarsagen til dette kan ikke søges i Veirligets Beskaffenhed allene; thi Erfaring lærer, at en af Naturen ufrugtbar Grund, hverken ved behørig Regn eller andet nødvendigt Veirligt, aldrig kan bringes til en fuldkommen Frugtbarhed. Altsaa følger, at der til Træers og Planter bedre og fuldkommnere Væxt og Frugtbarhed fornemmelig udfordres en vis naturlig Beskaffenhed af Jorden. Men da baade Regn og Søelstin, til behørig Tid, kan og merkkelig bidrage til Frugtbarheden; saa bliver det en unægtelig Folge, at den ommeldte udfordrede Jordens naturlige Beskaffenhed, forbunden med fornøden Fugtighed og Varme, ere de egentlige Grundaarsager til at befordre Planternes Væxt, og at bringe samme til den mueligste Fuldkommenhed.



## §. 29.

Lader man en frisk Ur af en vis Tyngde udtørre ved en jevn Varme; saa erfares, at den ottende, tiende, undertiden den tolvte Deel af dens Tyngde derved afgaaer. Det, som paa denne Maade tabes, og gaaer forloren, bestaaer fornemmelig i Urrens vandagtige Dele. Men da man bemærker, at det Overblevne af samme endnu er sammensat af faste og jordiske Dele; saa maae man giøre den Slutning: at den til Planternes Væxt anvendte Næringsstoff, tillige fører Dele med sig af denne Art og Beskaffenhed. Disse jordiske Dele vare ikke beqvemme til at indtrænge i Væxternes mindste Rør, naar de samme ikke vare af en overmaade fin og subtil Beskaffenhed; naar de ikke paa det nøieste bleve forenede med Vandet; naar de ikke af samme kunde bæres og føres. Da nu disse Dele, som af Vandet opløses, bæres og indføres, ikke af noget andet kan have deres Oprindelse, end af Jordgrunden i sig selv; saa bliver det en vis Slutning, at forskjellige Jordstykkes forskellige bemærkede Grader af Frugtbarhed maae bestaae i dette: at en frugtbarere Jord i sig selv indeholder en større Mængde af de fornævnte Dele, end en anden Jord af en mindre Frugtbarhed.

## §. 30.

De med forskjellig Jord anstillede Forsøg bevise just det samme, som af fornuftige Grunde fremledes. En frugtbar Jord, som adskillige Gange udludes, frembringer en brun Lüd; og naar samme, indtil et vist Maal er uddunstet, saa sætter den sig paa Karrets Bund, og ved dets Sider i en meget subtil og feedagtig Jord. Overfladen af denne Lüd er bedækket med en Hinde; en saadan Hinde, som der bemærkes ved ethvert med Saltdele opfyldt Vand. Lader man den bemeldte Lüd uddunste indtil det Tørre; saa bekommer man en saltagtig brunrød Masse. Ved igientagen Opløsning og Uddunstning erfarer man den

alletider



alletider paa ny saaledes forenet med Vandet, at der i denne rødagtige giennemsigtige Lüd aldrig sætter sig noget Bundfald. Naar denne Udludelse med den ommeldte frugtbare Jord nogle Gange igientages; saa bemerkes, at Lüden ei allene udi Farven, men og udi Indhold af den fine Jord bliver bestandig svagere. Endelig, naar dermed saa længe fortares, indtil det paakomne Vand ikke mere farves; saa er den frugtbare Jord forvandlet i en grov sandagtig Materie. Jo mere frugtbare den til Forsøg anvendte Jord nu er, jo mere giver og den samme af dette subtile jordiske Væsen; men derimod heraf ikkun bekommer lidet, undertiden slet intet af Veer, Sand og andre saadanne ufrugtbare Jordarter. Heraf er det da klart, at den væsentlige Forskiel paa en frugtbare og ufrugtbare Grund især maas dependere af det Forhold og den Mængde af disse udi Grunden værende og beblandede fine Jorddele.

## §. 31.

Naar den af en frugtbare Jord paa foreskrevne Maade erholdte Lüd undersøges ved en behørig Destillation; saa bekommer man i Begyndelsen en vandagtig Fugtighed. Derefter erholdes en gulagtig Liqvor med en blanket Lugt, hvorved den i Glasset værende Masse stærk opskummer. Efterat det altsammen er udgaaet, viser sig paa Bunden en hvid, let og svampagtig Jord, af hvilken endnu noget Middelsalt kan udlüdes. Ved de hidtil anførte Forsøg, anstille med den af en frugtbare Jord erholdte Lüd, bliver især at merke følgende sex Poster: 1) at den samme ved Uddunstning bekommer en fin saltagtig Hinde; 2) at den ved fuld Udtørring lader tilbage en rødagtig og saltagtig Masse; 3) at den i Destillationen overmaade opbruser; 4) at den deraf erholdte Liqvor har en stærk blanket Lugt; 5) at den paa Karrets

Bund



Bund lader tilbage en fin svampagtig Jord; 6) at denne Jord, ved anstillet Udløelse, endnu giver et fast Salt, som udgjør den siette eller syvende Deel af dens Tyngde.

§. 32.

Heraf maae da følge, at Planternes Næringskraft, foruden dens vandagtige Fugtighed, bestaaer af 1 Deel Salt, og 5 eller 6 Dele af den ommeldte fine seedagtige Jord. Dog kan herved det antagne Forhold af Saltet og Jorden være forskielligt; men der pleier alletider at være mere Jord end Salt forhaanden. Den ommeldte Forbindelse af Saltet med den seedagtige Jord maae altsaa være det væsentlige Kiendemerke af en frugtbar Grund. Paa flige noiagtige Forsøg fortsatte med fornøstige Grunde og Slutninger, har Herr Kälbel udført en vigtig Betragtning over den egentlige Aarsag til forskiellige Jordarters Frugtbarhed, hvilken vandt Prisen ved det Kongelige Franske Videnskabers Akademie i Bourdeaux.

§. 33.

Naturforskerens Jagttagelser og Forsøg ere for en stor Deel af den Beskaffenhed, at de allene tilkiendegive nærmende Aarsager til de naturlige Vegemers Egenheder; og Mængden af de samme er endnu meget indskrænket og utilstrækkelig. Man veed ikke, hvorledes Tyngden og Materiens tiltrækkende Kraft yttre sig, omendstiont deres Virkninger temmelig noie ere bekiendte. Jeg siger temmelig, og ikke fuldkommen noie; thi nogle periodiske Uligheder i Saturni Omløb, som ikke synes at kunne tilskrives de andre Planeters tiltrækkende Kraft, forte en af vort Aarhundredes største Maalekonstnere paa de Tanker, at Lovene for Planaternes tiltrækkende Kraft ikke noie kunde være de samme, som en Newton havde fastsat; ja endog derved anmerket, at den tiltrækkende Kraft ved Planaternes Figur blev forandret. Den egentlige

R. Norste V. S. Skrifter II. B.      N 99      Aarsag



Ursag til Elasticiteten er forborgen. Ligeledes den sande Ursag til Lysets Reflection og Refraction; Vegemers Giennemsigtighed eller Ugiennemsigtighed, o. a. m.

## §. 34.

Man seer meget sielden nye Forsøg. De fleste Physiker fornøle sig med en Tjentagelse af Forsfædrenes Erfaringer, og deraf at drage de bekiendteste Slutninger uden videre Fortsættelse af de begyndte Undersøgninger. Efterat de have anført de bekiendte Forsøg over Luften og Vandet; saa indblande de Hydrostatik og Aerometrie udi Naturlæren. Disse Videnskaber kan dog ikke forklare de benævnte Elementers Natur; men blot udmaale deres bevægende Kræfter. Man mangler et fuldstændigt Verk over den almindelige Physik, og over det, som derudi hidtil er blevet opdaget. Den almindelige Physik burde inddeles i forskjellige Videnskaber, som det skeer med Mathematisk. Ligesom Newton i et vidtloftigt Verk har undersøgt Lysets Egenheder; saaledes burde og Tyngden, Elasticiteten, Fasthed og Slydenhed, den electriske Kraft, den magnetiske Kraft, o. a. m. behandles.

## §. 35.

Da Planterne blive anvendte paa adskillige Maader til oeconomisk Brug, saasom til Farverie, Garverie, Oliepresning og andet mere; saa blev det af en ubøjet Nytte at forfatte en systematisk Betragtning over saadan Brug af Planterne. Begyndelsen maatte gøres med ordentlige Regler og Metoder, til at anstille de Forsøg, som kunde tiene til en videre Opdagelse af Planternes Almeennytte og Brugbarhed. De forskjellige bekiendte Classer af Planter burde hver for sig noie giennemgaaes. Det hidtil Bekiendte ordentlig anføres og bestemmes, og nye Forsøg anstilles over det Ubekiendte.



## §. 36.

Ilden er et overmaade vigtigt Element, hvis Bevægelse, Kraft og Virkning noiagtig beregnet, har en udbredet almindelig Nytte. Derfor kunde den anvendte Mathematik anseelig forøges ved en ny Videnskab, under Navn af Pyrometrie. Denne Videnskab maatte vise, hvorledes Ildens Mængde eller Varme udi et Legeme kunde udmaales; hvorledes Virkningen af samme ved Regning kunde bestemmes. Her maatte undersøges, hvad Legemers forskellige Figurer og Dannelser kunde bidrage til deres hastige eller langsomme Siennemvarmelse; og derved at bestemme Skikkelsen og Størrelsen af de chymiske Done, efter deres forskellige Brug; samt anstilles Betragtninger over andre under dette Fag henholdende Stykker. I adskillige Skrifter finder man paa forskellige Steder adspredte nogle faa enkelte Spor af denne Videnskab; men hidtil er endnu ikke udfundet en Maalestof, hvormed Varmen noie kunde udmaales. Man kan ikke noie sige, naar en Varme er tre, fire eller flere Gange større end en anden.

## §. 37.

Der ere visse til Materiens Partikler henholdende Kræfter, som vi ikke kiende. Vi veed ikke, om de drives frem imod hinanden i en Riede af ordentlige Figurer, eller om de drives tilbage og vige fra hinanden. Partiklerne af ethvert forskielligt Legeme have sine forskiellige Love. Erfarenhed og Forsøg have lært os, at de smaa Dele i nogle Legemer have en tiltrækkende, og i andre en tilbagedrivende eller indbyrdes modstridig Kraft; alt i Overensstemmelse med Kræfternes næsten utallige Forandringsmaader. Paa disse Kræfter beroer Legemernes Sammenhæng, Fasthed og flydende Egenkab, saavelsom deres elastiske, electriske og magnetiske Natur. I disse Kræfter ligger og Ursagen til Legemernes



Giering, Forraadnelse, Bext og Oplosning; til Fordoielse og Fraffillelse i de dyriske Legemer; til Blodets og Bædskernes Omsøb i Legemet; til Kuldens Frost; til Ildens Hede, ja til alle chymiske Operationer. Kunde alle disse Kræfter udfindes, da vilde endnu en ny Mark aabnes; et klarere Lys endnu antændes, og Naturlæren sættes i sin fulde Glands. Men af Mangel paa behørig Forsøg, da ere de Kræfter, som findes i Materiens usynlige, og næsten umerkelige Partikler ganske ubekjendte. De ere og overmaade vanskelige at udfinde.

