DTU Bibliotek

Denne fil er downloadet fra

Danmarks Tekniske Kulturarv

www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

TEKNISK BIBLIOTEK

TEKNISK BIBLIOTEK

Kosmos.

Udkast

til

en physisk Verdensbeskrivelse

af

Alexander von Humboldt.

Oversat

af

C. A. Schumacher.

Første Bind.

> Naturae vero rerum vis atque majestas in omnibus momentis fide caret: si quis modo partes ejus ac non totam complectatur animo.
>
> *Plin. H. N. lib. 7. c. 1.*

Andet Oplag.

Kjobenhavn.

Paa F. H. Eibes Forlag.
Louis Kleins Bogtrykkeri.
1855.

Deres Majestæt

Kong

Christian den Ottende

tilegnet

i dybeste Ærefrygt og med den inderligste Taknemmelighed

allerunderdanigst

af

Christian Andreas von Schumacher.

Kun ved **Deres Majestæts** milde Naade har jeg formaaet at blive den Videnskab tro, til hvilken jeg hengav mig med den unge Alders hele Begeistring, den Modneres dybere Inderlighed, og som jeg forfølger med Mandens rolige Alvor.

Nærværende Omplantning af dette Alexander von Humboldts dybsindige Værk paa dansk Grund, ville **Deres Majestæt** derfor allernaadigst modtage som et ringe Tegn, saadant, som jeg ikkun formaaer at byde, paa min allerdybeste Ærefrygt og Taknemmelighed.

At fremhæve, hvad **Deres Majestæt,** som Naturvidenskabens ophøjede Befordrer og Beskytter, der ikke har forsmaaet, **Selv** at forske i Videnskabens Dyb og at berige dens Annaler, det

vilde for mig ligge langt hinsides Beskedenhedens Grændse; kun den Taknemmelighed, der særlig paahviler mig, vover jeg, som en dybt følt Trang at give Ord.

Allerunderdanigst

Christian Andreas von Schumacher.

Forfatterens Fortale.

Paa et meget bevæget Livs sildige Aften overgiver jeg Publikum et Værk, hvis Billede, skjøndt i ubestemte Omrids, næsten gjennem et halvt Aarhundrede stedse svævede for min Sjæl. Ofte har jeg anseet det for uudførligt, og er, naar jeg da havde opgivet det, atter, maaskee uforsigtig, vendt tilbage til samme. Jeg helliger det min Samtid med den Ængstelighed, som billig Mistillid til mine Kræfters Omfang maa indgyde mig. Tillige søger jeg at glemme, at længe forventede Skrifter sædvanlig nyde ringere Overhærelse.

Om jeg end ved ydre Livsforhold og ved en uimodstaaelig Tragten efter forstjelligartet Viden er bleven foranlediget til i flere Aar og tilsyneladende udelukkende at beskjæftige mig med enkelte Discipliner: med beskrivende Botanik, Geognosie, Chemie, geographisk Stedbestemmelse og Jordmagnetisme, Alt som Forberedelse til en stor Reise-Expedition, saa var mine Studiers Formaal dog stedse af højere Art. Hvad der for mig udgjorde Hovedbevæggrunden, var Bestræbelsen efter at opfatte Kjendsgjerningerne i deres meest almindelige Sammenhæng og Naturen selv som et ved iboende Kræfter bevæget og besjælet Hele. Ved Omgang med høitbegavede Mænd var jeg tidlig kommen til den Erkjendelse, at uden alvorlig Stræben efter Uddannelse i det Enkelte, ingen stor og almindelig klar Verdensanskuelse kan vindes. Men Enkelthederne i Naturvidenskaberne ere ogsaa, ifølge deres indre Væsen, ligesom ved en tilegnende Kraft istand til gjensidigen at befrugte hinanden. Den beskrivende Botanik, ikke mere udelukkende henviist til Bestemmelsen af Slægter og Arter, fører Jagttageren, som gjennemvandrer fjerne Lande og høje Bjergstrækninger, til Læren om Planternes geographiske Fordeling paa Jordkloden i Forhold til deres Standpunkts Afstand fra Æquator og lodrette Høide over Havet. For nu atter at oplyse denne Fordelings mangfoldige Aarsager, maae Lovene for Klimaternes Temperatur-Forskjellighed saavelsom Luftkredsens meteorologiske Processer udforskes. Saaledes føres den videbegjærlige Jagttager ved enhver Klasse af Kjendsgjerninger til en anden, hvorved hiin er begrundet, eller hvoraf den idetmindste er betinget.

Jeg har havt den Lykke, som i lige Maal kun er bleven faa videnskabelige Reisende til Deel, den Lykke nemlig: ikke blot, saaledes som paa

Verdens-Omseilinger, at see Kystlande, men selv det Indre af tvende Continenter i vid Udstrækning og navnlig der, hvor Sydamerikas alpinske Tropelandskab og det nordlige Asiens golde Steppenatur frembyde de meest paafaldende Contraster. Saadanne Reiser maatte, ved den nylig skildrede Retning af mine Bestræbelser, opmuntre til almindelige Anskuelser; de maatte styrke Modet til i et eget Værk at afhandle vor nærværende Kundskab til Kosmos's (Verdensaltets) siderisk e og telluriske Phænomener i deres empiriske Sammenhæng. Det hidindtil ubestemt opfattede Begreb af en physisk Jordbeskrivelse gik saaledes ved udvidet Betragtning, ja efter en maaskee altfor dristig Plan, ved at omfatte alt det Skabte i Jord- og Himmelrummet, over til Begrebet af en physisk Verdensbeskrivelse.

Ved den rige Fylde af Materiale, som den ordnende Aand her skal beherske, er Formen af et saadant Værk, naar det skal have noget særlig litterært Værd, af stor Vanskelighed. Man maa ikke berøve Naturskildringerne Livets Aande, og dog frembringer Sammenkjædningen af blot almindelige Resultater et ligesaa trættende Indtryk, som Sammenhobningen af altfor mange detaillerede Jagttagelser. Jeg tør ikke smigre mig med at have fyldestgjort saa forskjelligartede Fordringer og at have undgaaet Klipper, som jeg kun formaaer at betegne. Et svagt Haab grunder sig paa den særegne Overbærelse, som det tydske Publikum i lang Tid har skjænket et lidet Skrift, hvilket jeg strax efter min Tilbagekomst fra Merico udgav under Titel af „Ansichten der Natur". Dette lille Skrift behandlede enkelte Dele af Jordlivet (Planteformer, Græssletter og Ørkener) under generelle Forhold. Det har virket mere ved hvad det har vækket i modtagelige, med Phantasie begavede Gemytter, end ved, hvad det kunde give. I Kosmos, hvorpaa jeg for Tiden arbeider, saavelsom i Ansichten der Natur, har jeg søgt at vise, at en vis Grundighed i Behandlingen af de enkelte Kjendsgjerninger ikke ubetinget kræver en farvelos Fremstilling.

Da offentlige Foredrag frembyde et let og afgjørende Middel til at prøve den gode eller slette Sammenkjædning af en Læres enkelte Dele, saa har jeg i en Række af Maaneder holdt Forelæsninger over den physiske Verdensbeskrivelse, saaledes som jeg har opfattet Videnskaben, først i Paris i det franske Sprog, og senere i Berlin i mit Modersmaal, næsten samtidig i Syngeakademiets Hal og i een af Universitetets Høresale. Som en Følge af, at mine Forelæsninger saavel i Frankrig som i Tydskland stedse have været frie Foredrag, har jeg intet Skriftligt optegnet med Hensyn til disse. Ligeledes ere de Hefter, som opstode ved opmærksomme Tilhøreres Flid, blevne mig ubekjendte, og derfor i ingen Henseende afbenyttede ved Udarbeidelsen af denne Bog, som nu træder for Lyset. De første fem og tredive Sider af første Bind fraregnet, er Alt første Gang af mig nedskrevet i Aarene 1843 og 1844. Hvor den nærværende Tilstand af Jagttagelser og Meninger (de førstes tiltagende Mængde fremkalder uigjenbringelige Forandringer i de sidste) skal skildres, troer jeg at Skil-

dringen vinder i Eenhed, Friskhed og indre Liv, naar den knyttes til en bestemt Epoche. Forelæsningerne og Kosmos have altsaa intet tilfælles, undtagen maaskee Følgerækken af de Gjenstande, som de behandle. Ikkun de „indledende Bemærkninger" har jeg her i Form og Udtryk ladet uforandrede, saaledes som de deelviis vare indflettede.

For de talrige Tilhørere, der med saamegen Velvillie have fulgt mine Foredrag i Universitetsbygningen, vil det maaskee være behageligt, naar jeg, som en Erindring om hiin længst forsvundne Tid, men ogsaa tillige som et svagt Mindetegn paa min Taknemmelighedsfølelse, her indfletter Fordelingen af de enkelt afhandlede Materier under Summen af Forelæsningernes Antal (fra 3. Novbr. 1827 til 26. April 1828, i 61 Foredrag): den physiske Verdensbeskrivelses Væsen og Begrændsning, almindelig Naturskildring, 5 Foredrag; Verdensbetragtningens Historie 3; Opmuntring til Naturstudiet 2; Himmelrum 16; Jordens Form, Tæthed og indre Varme, Magnetismus og Polarlys 5; den stivnede Jordskorpes Natur, hede Kilder, Jordskjælv, Vulkanismus 4; Bjergarter, Formationstyper 2; Jordoverfladens Skikkelse, Hævning gjennem Kløfter 2; dens draabeflydende Omhylning: Havet 3; elastisk flydende Omhylning: Atmosphæren, Varmefordeling 10; Organismernes geographiske Fordeling i Almindelighed 1; Planternes Geographie 3; Dyrenes Geographie 3; Menneske-Racer 2.

Det første Bind af dette mit Værk indeholder: Indledende Betragtninger over Naturnydelsens Mangfoldighed og Udgranskning af Verdenslovene; den physiske Verdensbeskrivelses Begrændsning og videnskabelige Behandling; en almindelig Naturskildring som Oversigt over Begivenhederne i Kosmos. Idet den almindelige Naturskildring stiger ned fra de fjerneste Stjernetaager og kredsende Dobbeltstjerner i Verdensrummet til de telluriske Phænomener i Organismernes Geographie (Planter, Dyr og Menneske-Racer), indeholder den allerede det, som jeg anseer for det Vigtigste og Væsentligste ved mit hele Foretagende: nemlig den indre Forbindelse af det Almindelige med det Særegne, Behandlingens Aand i Udvalg af Erfaringssætninger, saavelsom i Compositionens Form og Stiil. Begge de følgende Bind skulle indeholde: Opmuntringsmidlerne til Naturstudiet (ved at give Naturskildringerne Liv, ved Beskrivelse af mærkelige Egne og ved Gruppering af exotiske Planteformer i Drivhuse); Verdensbetragtningens Historie, d. e. den gradvise Opfattelse af Begrebet om Kræfternes Samvirken til et Naturhele; og endelig: det Specielle i de enkelte Disciplíner, hvis gjensidige Forbindelse ved Naturmaleriet i første Bind er bleven antydet. Overalt ere de bibliographiske Kilder, ligesom til Vidnesbyrd om Jagttagelsernes Virkelighed og Værd, der, hvor det syntes mig nødvendigt at bringe dem i Erindring, adskilte fra Texten og med Angivelsen af Sidetallet henviste til Anmærkningerne ved

Enden af hvert Bind. Af mine egne Skrifter, i hvilke, som en Følge af deres Natur, det samlede Materiale findes saare adspredt, har jeg stedse fortrinsviis kun anført Originaludgaverne, da det her kom an paa de numeriske Forholds store Nøjagtighed, og jeg med Hensyn til Oversætternes Omhyggelighed er opfyldt af stor Mistillid.[1] Hvor jeg i sjældne Tilfælde har laant korte Sætninger af mine Venners Skrifter, lader Laanet sig stedse erkjende af selve Trykken. Jeg foretrækker paa de Gamles Viis Gjentagelsen af de samme Ord for enhver vilkaarlig Substituering af uegentlige eller omskrivende Udtryk. Om den i et fredeligt Værk med saa megen Fare forbundne Behandling af Opdagelsernes Historie, saavelsom om ofte bestridte Prioritetsrettigheder, vil i Anmærkningerne sjældent være Tale. Naar jeg undertiden har omtalt den klassiske Oldtid og det ved store geographiske Opdagelser vigtig blevne femtende og sextende Aarhundredes lykkelige Overgangsperiode, saa er det kun skeet, fordi det i de almindelige Naturbetragtningers Omfang er Mennesket en Trang, fra Tid til anden at unddrage sig streng dogmatiserende moderne Meningers Kreds og fordybe sig i ældre Anskuelsers frie, phantasierige Gebeet.

Man har ofte kaldt det en glædelig Betragtning, at, idet reen litterære Aandsproducter have rodfæstet sig i Følelsernes og den skabende Indbildningskrafts Dybder, Alt, hvad der staaer i Forbindelse med Empirien, med Udgrandskningen af Naturens Aabenbarelser og de physiske Love, i faa Decennier, ved Instrumenternes tiltagende Godhed og ved Observationernes sig stedse udvidende Horizont, antager en anden Skikkelse; ja at, som man plejer at udtrykke sig, forældede naturvidenskabelige Skrifter som ulæselige ere hjemfaldne til Forglemmelsen. Den, som er besjælet af en ægte Kjærlighed til Naturstudiet og af sammes ophøjede Værdighed, kan ved det, som netop erindrer om den menneskelige Videns fremtidige højere Udviklingstrin, ikke gjøres modløs. Mange og vigtige Dele af denne Viden have allerede, med Hensyn til Phænomenerne i Himmelrummene og de telluriske Forhold, erholdt et Grundlag, saa fast, at det vanskeligen vil vorde rokket. I andre Dele ville almindelige Love træde istedetfor særegne, nye Kræfter vorde udgrundede, Antallet af Stoffer, som man hidindtil har anseet for enkelte, ville ved nye Opdagelser vorde forøgede, eller disse selv sønderlemmede, og saaledes udtræde af Elementernes Tal. Et Forsøg paa at skildre Naturen levende og i sin ophøjede Storhed, paa at efterspore det Bestandige i den physiske Foranderligheds bølgeagtig tilbagevendende Afveksling, vil derfor ogsaa i fildigere Tider ikke ganske forblive upaaagtet.

Potsdam i November 1844.

Forord til Oversættelsen.

Ved at udarbeide nærværende Oversættelse af dette Humboldts berømte Værk, har jeg ingenlunde overseet, at det, ifølge den udbredte Kundskab til det tydske Sprog, som findes i Danmark, neppe vil være den mindste Deel af det Publicum, hos hvem Interesse for dette Værk nærmest maatte være tilstede, der jo med Lethed vilde kunne læse det i Originalsproget, hvortil endnu kommer det faare skjønne Sprog, som gaaer igjennem samme. Men netop ved den Grad, i hvilken Forfatteren formaaer at beherske Sproget, ere Tankerne ofte saa concentrerede, og fremsatte i Udtryk, der, om end i og for sig ikke nye, saa dog ved deres Brug, som nødvendigen maatte danne sig Haand i Haand med Naturvidenskabens kjæmpemæssige Fremskriden, ere saa ejendommelige, at der ikke alene fordres dyb Kundskab til Sproget i Almindelighed, men tillige i denne særlige videnskabelige Retning, for at Læserens Tanker ene og uforstyrrede maatte kunne følge de omhandlede Gjenstande.

Men selv om denne Anskuelse muligen maatte kunne vorde underkastet betydelige Modificationer, er selve Værkets indre Værd dog saa stort, at det vistnok ubetinget maa fremkalde Ønsket om at see det udbredt i vort Fødeland langt ud over den Kreds,

som nys er antydet; og i denne Retning er det fornemmelig jeg ved nærværende Oversættelse har ønsket at virke.

Udvidet Kundskab til og ny Grandskning i Naturens Dybder, fører uvilkaarlig Tanken hen til al Værens Ophav — Gud — og fylder Sindet stedse mere og mere med Ydmyghed, ligerviis som det fuldeste Ax bøier sig dybest mod Jorden.

Kjøbenhavn i August 1846.

Schumacher.

Kosmos.

Thermometerangivelserne i dette Værk ere, hvor ikke det Modsatte bestemt er udtrykt, i Grader af det hundreddeelte Thermometer[2]. Milene ere geographiske, 15 paa en Æquatorialgrad[3]. Fod- og Tommemaalet er det gammelfranske, hvorefter Toisen tæller 6 Pariser Fod[4]. De geographiske Længder ere stedse regnede fra Meridianen af det Pariser Observatorium[5].

Paris, i Marts 1845.

Indledende Betragtninger

over

Naturnydelsens Mangfoldighed

og

en videnskabelig Udforskning af Verdenslovene.

Naar jeg, efter lang Fraværelse fra mit tydske Fædreneland, i frie Underholdninger om Naturen foretager mig at udvikle de almindelige physiske Kjendsgjerninger paa vor Jordklode, og Kræfternes Samvirken i Universet, saa føler jeg mig i dobbelt Henseende forlegen. Paa den ene Side er Gjenstanden, som jeg har at behandle, saa umaadelig, og den mig foreskrevne Tid saa kort, at jeg maa frygte for at henfalde til encyclopædisk Overfladiskhed, eller stræbende efter Almindelighed, da at trætte ved aphoristisk Korthed. Paa den anden Side har jeg, under et saa bevæget Liv, kun lidet kunnet vænne mig til offentlige Foredrag; og ved mit Gemyts Forlegenhed vil det ikke altid lykkes at udtrykke mig med den Bestemthed og Klarhed, som Gjenstandenes Storhed og Mangfoldighed kræver. Naturen er Frihedens Rige; og for levende at skildre de Betragtninger og Følelser, som en reen Sands for Naturen skjænker, bør ogsaa Talen stedse bevæge

sig med den Værdighed og Frihed, som kun høit Mesterskab formaaer at give den.

Den, som betragter Naturforskningens Resultater ikke i dens Forhold til enkelte Dannelsestrin eller til det selskabelige Livs individuelle Fornødenheder, men i deres store Forhold til hele Menneskeheden, for ham frembyder sig, som den glædeligste Frugt af hans Forskning, den Vinding: ved Erkjendelse af Phænomenernes indre Sammenhæng at see Nydelsen af Naturen forøget og forædlet. Men en saadan Forædling er Frugten af Jagttagelsen, Intelligentsen og Tiden, i hvilken alle Retninger af Aandskræfterne gjenspeile sig. Hvorledes i Aartusinder Menneskeslægten har arbeidet paa i Verdensskikkelsernes evig sig fornyende Afvexling at udfinde det Bestaaende i Loven og saaledes efterhaanden ved Intelligentsens Magt at erobre den vide Jordkreds, lærer Historien den, som formaaer at følge vor Videns ældgamle Stamme gjennem Fortidens dybe Lag lige til dens Rødder. At udspørge Fortiden, hedder at efterspore Ideernes hemmelighedsfulde Gang, paa hvilken det samme Billede, der tidlig foresvævede den indre Sands som et harmoniskt Hele, Kosmos, tilsidst fremstiller sig som Productet af lange, moisommelig samlede Erfaringer.

I begge disse Verdensbetragtningers Epocher, den første Opvaagnen af Menneskenes Bevidsthed og den endelige, samtidige Dyrkning af alle Culturens Grene, afspeile sig tvende Arter af Nydelse. Den ene vækkes i Menneskets aabne barnlige Sind ved Udtræden i den frie Natur og ved en dunkel Følelse af den Harmonie, som herskер i dens stille Virkens evige Vexel. Den anden Nydelse tilhører Slægtens mere fuldendte Dannelse, og dennes Afspeiling paa Individet: den udspringer af Indsigt i Verdensaltets Orden og i de physiske

Kræfters Samvirken. Efterhaanden som Mennesket skaffer sig Organer til at udspørge Naturen og til at overskride sin flygtige Tilværelses snævre Rum, efterhaanden som han ikke mere blot iagttager, men tillige veed at kalde Phænomener frem under bestemte Betingelser, efterhaanden endelig, som Naturens Philosophie, berøvet sin gamle digteriske Dragt, dvælende ved Jagttagelserne antager den tænkende Betragtnings alvorlige Charakteer; træder klar Erkjendelse og Begrændsning istedetfor mørke Anelser og ufuldstændige Inductioner. De forrige Aarhundreders dogmatiske Anskuelser vegetere derfor kun i Folkets Fordomme og i visse Disciplíner, som, i Bevidsthed af deres Svaghed, gjerne indhylle sig i Dunkelhed. De vedligeholde sig ogsaa som en besværlig Arvedeel i Sprogene, hvilke de vanskabe ved symboliserende Kunstord og aandløse Former. Kun et ringe Antal af Phantasiens sindrige Billeder, der, ligesom omhyllede af Oldtidens Duft, ere komne til os, vinde bestemtere Omrids og en fornyet Skikkelse.

Naturen er for den tænkende Betragtning Enhed i Mangfoldighed, Forbindelse af det Mangfoldige i Form og Blanding, Indbegrebet af Naturens Gjenstande og Naturens Kræfter, som et levende Hele. Den skarpsindige physiske Forskníngs vigtigste Resultat er derfor dette: i Mangfoldigheden at erkjende Enheden, af det Individuelle at omfatte Alt, hvad de sidste Tidsalderes Opdagelser frembyde, prøvende at adskille Enkelthederne uden at bukke under for deres Masse, i Erindring af Menneskets ophøjede Bestemmelse at gribe Naturens Aand, som ligger skjult under Phænomenernes Dække. Paa denne Vei naaer vor Bestræbelse ud over Sandseverdenens snævre Grændse, og det kan da lykkes os, idet vi begribe Naturen, ved Ideer ligesom at beherske det raa Stof af empirisk Anskuelse.

Naar vi først og fremmest tænke efter over de forskjellige Trin af Nydelse, som Beskuelse af Naturen skjænker os, saa finde vi, at det første er uafhængigt af Indsigten i Kræfternes Virken, ja næsten uafhængigt af den Egns ejendommelige Charakteer, som omgiver os. Hvor paa Sletten selskabelige Planter eensformigen bedække Jorden og Øjet hviler i et ubegrændset Fjerne, hvor Havets Bølger blidt beskylle Strandbreden, og Ulver[6] og grønnende Havtang betegne deres Vei: overalt gjennemtrænger os Følelsen af den frie Natur og en dunkel Anelse om dens „Bestaaen efter indre evige Love." I en saadan Stemning hviler en hemmelighedsfuld Kraft; den er oplivende og lindrende, styrker og forfriske den trætte Aand, beroliger ofte Sindet, naar det er smerteligt rystet i sine Dybder eller bevæget af Lidenskabernes vilde Magter. Det Alvorlige og Høitidelige, som den har, udspringer af den næsten bevidstløse Følelse af en højere Orden og indre Lovmæssighed i Naturen; af Indtrykket af evig sig gjentagende Gestalter, hvor i Organismens meest Særegne det Almindelige speiler sig; af Contrasten imellem det sandselig Uendelige og den Begrændsning, som vi stræbe at undvige. I ethvert Jordstrog, overalt, hvor Dyr- og Plantelivets verlende Former fremtræde, paa ethvert Trin af intellectuel Dannelse ere disse Velgjerninger ydede Menneskt.

En anden Naturnydelse, ligeledes kun tiltalende Følelsen, er den, vi skylde ikke den blotte Udtrædelse i det Frie (som med saa dyb Betydning siges i vort Sprog), men en Egns individuelle Charakteer, saa at sige vor Planets Overflades physiognomiske Skikkelse. Indtryk af saadan Art ere mere levende, bestemtere og desaarsag mere egnede for særegne Gemytstilstande. Snart griber os Naturmassernes Størrelse i de oprørte Elementers vilde Kamp eller, et Billede paa

den dybeste Ro, de umaadelige Græssletter og Steppers Øde, saaledes som i det nordlige Asiens og i den nye Verdens formløse Fladland; snart fængsler os, hengivne til venlige Billeder, Synet af den dyrkede Mark, Menneskets første Bosættelse, omringet af steile Klipper, ved Randen af den skummende Elv. Thi det er ikke saavel Tiltalens Styrke, der betegner den individuelle Naturnydelses Trin, som det er den bestemte Kreds af Ideer og Følelser, hvilke de fremavle og skjænke Varighed.

Idet jeg hengiver mig til egne Erindringer om store Naturscener, dvæler Tanken ved Oceanet, naar i de milde tropiske Nætter Himmelhvælvingen udgyder sit planetariske, ei funklende, Lys over den blidt rullende Bølgeflade; eller ved Cordillerernes Skovdale, hvor med kraftig Vækst høje Palmestammer gjennembryde det mørke Løvtag og rage frem som Søilegange, „en Skov over Skoven“[7]; eller ved Bjerget Pico paa Teneriffa, naar horizontale Skylag adskille Askekeglen fra den lavere Jordflade, og pludselig Blikket, gjennem en Aabning, som den opstigende Luftstrøm danner, sænker sig fra Kraterets Rand ned paa Orotova's viinkrandsede Høje og Kysternes Hesperidehaver. I disse Scener er det ikke mere Naturens stille, skabende Liv, dens rolige Færd og Virken, som tiltaler os; det er Landskabets individuelle Charakteer, en Sammenflyden af Skyers, Havs og Kysters Omrids i Dernes Morgenduft; det er Planteformernes Skjønhed og Gruppering. Thi det Umaalte, ja selv det Skrækkelige i Naturen, alt hvad der overstiger vor Fatteevne, bliver i en romantisk Egn Kilde til Nydelse. Phantasien øver da sit frie Spil paa det, som af vore Sandser ikke fuldstændigt kan omfattes; dens Virken tager ved enhver Vexel i Jagttagerens Gemytsstemning en

anden Retning. Skuffet, troe vi at modtage fra Omgivelserne, hvad vi selv have lagt i disse.

Naar vi efter lang Søreise, fjernt fra Hjemmet, første Gang betræde et Tropelandskab, møder vort Øje i de steile Klippevægge de samme Bjergarter (Leerskieferen eller den basaltagtige Mandelsteen), som vi forlode paa europæisk Grund, og hvis Almeenudbredelse synes at bevise, at den gamle Jordskorpe har dannet sig uafhængig af de nærværende Klimaters ydre Indflydelse; men denne velbekjendte Jordskorpe er der smykket med en fremmed Floras Former. Der er det, at vi, den nordiske Zones Beboere, omgivne af uvante Plante-former, af den tropiske Organismes og en exotisk Naturs overvældende Storhed, lærer det menneskelige Gemyts vidunderlig tilegnende Kraft at kjende. Vi føle os saa beslægtede med alt Organisk, at, om det end i Begyndelsen synes os, som maatte den hjemlige Egn, lig Hjemmets Folkedialekt, virke fortroligere og, ved en ejendommelig Naturligheds Ynde, tillige inderligere paa os, end hiin yppige Plantefylde, vi dog snart troe os naturaliserede i den hede Zones Palme-Klima. Ved enhver organisk Forms hemmelighedsfulde Sammenhæng (og ubevidst ligger i os Følelsen af denne Sammenhængs Nødvendighed) vise hine exotiske Former sig for vor Phantasie som ophøjede og forædlede Former af dem, der omgave vor Barndom. Saaledes lede dunkle Følelser og Sammenkjædningen af sandselige Beskuelser, ligesom senere den combinerende Fornufts Virksomhed, til den Erkjendelse, som gaaer gjennem alle Menneskehedens Dannelsestrin, at et fælles, lovmæssigt og derfor evigt Baand omslynger den levende Natur.

Det er et voveligt Foretagende at underkaste Elementerne til Sandseverdenens Trylleri en særskilt Betragtning. Thi en Egns storartede Charakteer bestemmes fornemmelig derved,

at de indtryksrigeste Naturgjenstande træde samtidig for Sjælen og at en Fylde af Ideer og Følelser blive samtidig vakt. Et saadant over Gemyttet tilkæmpet Herredømmes Kraft er ret egentlig knyttet til Eenheden af det Følte, det Ikke-Udfoldede. Men vil man forklare Totalfølelsens Styrke af Gjenstandenes objective Forskjellighed, saa maa man sonderende fordybe sig i de bestemte Naturformers og virkende Kræfters Rige. Det mangfoldigste og rigeste Stof for denne Art af Betragtninger giver Landskabsnaturen i det sydlige Asien eller i det nye Continent, der, hvor høie Bjergmasser danne Lufthavets Bund, og hvor de samme vulkanske Magter, som engang have hævet den lange Andesmuur op af dybe Jordkløfter, endnu den Dag idag ofte ryste deres Værk til de Nærboendes Skræk.

Naturbilleder, ordnede efter Ideer, ere ikke alene bestemte til behageligt at beskjæftige vor Aand; deres Følgerække kan ogsaa betegne Naturindtrykkenes Gradation, hvis efterhaanden stigende Intensitet vi ere fulgte fra plantetose Sletters eensformige Øde til den hede Zones yppige Blomsterfylde. Naar man som ved et Spil af Phantasien optaarner Pilatusbjerget paa Schreckhorns, eller Sudeternes Sneekoppe paa Montblanc, saa har man endnu ikke naaet en af de største Høider i Andeskjæden, Chimborazo, Ætnas dobbelte Høide; naar vi paa Chimborazo taarne Rigi eller Athos, saa erholde vi et Billede af Himalaya-Bjergenes højeste Tinde, Dhawalagiri. Omendskjøndt disse indiske Bjerge ved deres colossale, nu ved gjentagne Maalninger bestemte Masser, i Størrelse langt overtræffe Andeskjæden, saa yder Synet af dem dog ikke den Billedernes Mangfoldighed, som charakteriserer Cordillererne i Sydamerika. Størrelse er ikke den eneste Betingelse for Naturens Indtryk. Himalaya-Kjæden ligger allerede langt

udenfor Grændsen af de tropiske Klimater. Neppe forvilder en Palme[9] sig til Nepauls og Kumaons Forbjerges skjønne Dale. Imellem den 28de og 34te Bredegrad, ved Skraaningen af det gamle Paropamisus, udfolder den vegetabilske Natur ikke meer den Rigdom af træagtige Bregner og Græsarter, storblomstrende Orchideer[10] og Banan-Vœrter, som under Vendekredsene stige op indtil Høisletterne. Under Skyggen af den cederagtige Deodwara-Fyr og storbladede Ege bedœkke europœiske og nordasiatiske Planteformer de granitagtige Steenmasser. Det er ikke de samme Arter, men lignende Former: Enebær, Alpe-Birke, Gentianer, Parnassier og tornede Ribes-Arter[11]. Himalaya mangler virksomme Vulkaners afvexlende Phœnomener, som i den indiske Overden truende minde om Jordens indre Liv. Ogsaa begynder, idetmindste paa dens sydlige Skraaning, hvor Hindostans fugtigere Luft afsætter sit Vandbehold, den evige Snee fordetmeste allerede i en Høide af elleve- til tolvtusinde Fod, og sætter saaledes det organiske Livs Udvikling en tidligere Grændse, end i Sydamerikas Æquatorial-Egne, hvor Organismen er udbredt næsten totusinde og sexhundrede Fod højere[12].

Den Æquatoren nære Bjergegn har et andet, ei nokſom paaagtet Fortrin: det er den Deel af vor Planets Overflade, hvor i det snævreste Rum Naturindtrykkenes Mangfoldighed naaer sit Maximum. I den dybtfurede Andeskjæde i Ny-Granada og Quito er det Menneſket givet, samtidig at skue alle Jordens Planteformer og alle Himlens Stjerner. Eet Blik omfatter Heliconier, Palmer med dybtfjederdeelte Blade, Bambuser, og over disse Tropeverdenens Former: Egeskove, Mespilus-Arter og Skjærmplanter, som i vore hjemlige Egne; eet Blik omfatter paa Himlen det sydlige Kors, de Magelhanske Skyer og Bjørnens ledende Stjerner, der omkredse Nord-

polen.[13] Der aabner Jordens Skjød og begge Himlens Hemisphærer deres Phænomeners og forskjelligartede Formers hele Rigdom; der ere Klimaterne, saavelsom de ved dem bestemte Plante-Zoner, lagviis leirede over hinanden; der ere Lovene for den aftagende Varme forstaaelige for den opmærksomme Jagttager og med evige Træk indgravede i Andeskjædens Klippevægge. For ikke at trætte Læseren med Ideer, som jeg har forsøgt[14] i et eget Værk over Planternes Geographie billedlig at fremstille, udhæver jeg her kun nogle faae Erindringer af „Tropeegnenes Naturskildring". Hvad der i Følelsen smelter bort omridslos og taaget som Bjergluft, kan kun vorde fattet af den, efter Kjendsgjerningernes Causalforbindelse grublende Fornuft, og ikkun i enkelte Elementer adskilt som Udtrykket af en individuel Naturcharakteer. Men i den videnskabelige Kreds, ligesom i Landskabs-Digtningens og Landskabs-Skildringens venlige Kredse, vinder Fremstillingen saa meget meer i Klarhed og objectiv Livlighed, som det Enkelte er bestemt opfattet og begrændset.

Ere de tropiske Lande, ved Naturens Fylde og Yppighed, rigere paa Indtryk for Gemyttet, saa ere de tillige ogsaa (og dette Synspunkt er det vigtigste i den Ideegang, jeg her forfølger) fortrinsviis egnede til, ved eensformig Regelmæssighed i Luftkredsens meteorologiske Processer og i Organismens periodiske Udvikling, ved Formernes skarpe Adskillelse og ved Jordbundens lodrette Hævning, at vise Aanden den lovmæssige Orden i Himmelrummene, ligesom afspeilet i Jordlivet. Lader os dvæle nogle Øieblikke ved dette Billede af den Regelmæssighed, som selv er knyttet til Talforhold.

Paa de hede Sletter, som ikkun lidet hæve sig over Sydhavets Flade, hersker Pisang-Værternes, Cycadeernes og Palmernes Fylde; dem følge, beskyggede af høje Dalvægge,

træagtige Bregner og, i yppig Naturkraft, uophørlig vandede og forfriskede af kølig Skytaage, Cinchonerne, som give den, med Hensyn til sin Virkning, længe ukjendte velgjørende Feberbark. Hvor den høie Træxt ophører, blomstre, selskabelig sammentrængte, Aralier, Thibaudier og myrtebladede Andromeder. Et purpurrødt Belte dannes af Cordillerernes Alperose, den harpiragtige Befaria. Dernæst forsvinde efterhaanden i Paramoernes[15] stormfulde Region de højere Buskvæxter og de storblomstrede Urter. Topbærende Monocotyledoner (Tretalsplanter) bedække eensformig Jordbunden: uoverskuelige Græsletter, guult lysende i det Fjerne; her græsse eensomt Kameel-Faaret og det af Europæerne indførte Horngvæg. Hvor de nøgne Klipper af trachytagtige Steenarter hæve sig frem af Græsdækket, der udvikle sig paa Grund af den manglende Muldjord, kun endnu Planter af lavere Organisation: en Skare Lavarter, som den tynde kulstoffattige Luft-Region sparsomt ernærer, Parmelier, Lecideer og Leprariernes mangefarvede Kiimstøv. Der af friskfalden Snee tilhylle her de sidste Yttringer af Plantelivet, indtil den evige Jises skarp begrændsede Region begynder. Gjennem de hvide, sandsynligviis hule, klokkeformede Toppe stræbe, skjøndt som oftest forgjæves, de underjordiske Magter at bryde frem. Hvor det gjennem runde, kjedelformige Ildsvælg eller langstrakte Spalter er lykkedes dem at træde i stadig Samqvem med Atmosphæren, der udstøde de næsten aldrig Lavaer, men Kulsyre, Svovlhydrater og hede Vanddampe.

Et saa ophøjet Skuespil kunde, hos Tropeverdenens Bebeboere, ved raa Naturfølelsers Indvirkning, kun vække Beundring og Forbauselse. Den indre Sammenhæng mellem store, periodisk sig gjentagende Phænomener, de simple Love,

efter hvilke disse zoneviis gruppere sig, fremstille sig rigtignok der for Menneskет i større Klarhed; men ved de Aarsager, som i dette lykkelige Jordstrøg træde ivejen for en høi Civilisations locale Opkomst, ere de Fordele, en lettere Erkjendelse af hine Love skjænker, saa vidt historisk Kundskab rækker, forblevne ubenyttede. Grundige Undersøgelser have i den nyeste Tid gjort det mindre end tvivlsomt, at den indiske Culturs egentlige Ursæde, een af Menneskehedens herligste Blomster, hvis sydøstlige Udbredelse Wilhelm v. Humboldt i sit store Værk[16] „over Kawi-Sproget" har udviklet, skulde have været indenfor Vendekredsene. Airyana Vaedjô, det gamle Zendland, laae i den nordvestlige Deel af Øvre-Indus; og efter den religiøse Splid, Iraniernes Frafald fra det brahmaiske Institut og deres Adskillelse fra Indierne, har hos disse det oprindelige fælles Sprog først faaet sin ejendommelige Skikkelse, ligesom det samme har været Tilfældet med Uddannelsen af det borgerlige Livs Væsen i Magadha[17] eller Madhya-Desa, imellem den lille Windhya-Kjæde og Himalaya.

Dybere Indsigt i de physiske Kræfters Virken har, trods de Hindringer, som, i højere Breder, ved de her stedfindende mere forviklede locale Aarsager til Anomalier i Dunstkredsens Naturprocesser, eller til de organiske Formers klimatiske Udbredelse, vanskeliggjøre Udfindelsen af de almindelige Love, om end seent, saa dog kun været tilstede hos de Folkestammer, der beboe vor Hemisphæres tempereerte Zone. Herfra er denne Indsigt ved Folkevandringer og fremmede Nybyggere bleven bragt til Troperegionerne og de nærliggende Lande: en Forplantning af videnskabelig Cultur, der har virket ligesaa velgjørende paa det Intellectuelle og den industrielle Velstand i Colonierne, som i Moderstaterne. Vi berøre her et Punkt, hvor, i Contact med Sandseverdenen, der, til at virke

oplivende paa Gemyttet, endnu slutter sig en anden Nydelse, en Naturnydelse, som udspringer af Ideer: hvor i stridende Elementers Kamp det Regelbundne, Lovfølgende ikke blot anes, men fornuftmæssigt erkjendes, og hvor Mennesket, som den udødelige Digter[18] siger:

„søger den hvilende Pol i Phænomenernes Flugt".

For indtil den første Spire at forfølge denne af Ideer udsprungne Naturnydelse, er kun et flygtigt Blik paa Naturphilosophiens Udviklingshistorie, eller paa Udviklingshistorien af den gamle Lære om Kosmos, nødvendig.

En dæmpet høitidelig Følelse af Naturmagternes Eenhed, af det mystiske Baand, som sammenknytter det Sandselige og Oversandselige, er tilvisse (og mine egne Reiser have stadfæstet det) selv vilde Folkeslag egen. Den Verden, som aabenbarer sig for Mennesket gjennem Sandserne, smelter, ham selv næsten ubevidst, sammen med den Verden, som han, ifølge indre Gjenklang, lig et stort Trylleland, opbygger i sin Barm. Men denne Verden er ikke den rene Afspeiling af hiin; thi saa lidet endog det Ydre formaaer at losrive sig fra det Indre, saa virke dog, selv hos de raaeste Folkeslag, uden Ophør den skabende Phantasie og den symboliserende Anelse om det Betydningsfulde i Phænomenerne. Hvad der hos enkelte mere begavede Individer fremstiller sig som Rudiment til en Naturphilosophie, saa at sige som en Fornuftbetragtning, er hos hele Stammer Productet af instinctiv Modtageligheb. Paa denne Vei, i dæmpede Følelsers Dybde og Liv, ligger tillige den første Tilskyndelse til Cultur, Helliggjørelsen af de opholdende og ødelæggende Naturkræfter. Naar nu Mennesket, gjennemløbende de forskjellige Udviklingstrin af sin Dannelse, mindre fængslet til Jordbunden, efterhaanden hæver sig til aandelig Frihed, tilfredsstiller ham ikke mere

den dunkle Følelse, den stille Anelse om alle Naturmagternes Eenhed. Den sønderlemmende og ordnende Tænkeevne træder da ind i sine Rettigheder; og ligesom Menneskeslægtens Dannelse, saaledes voxer, ved Synet af den Livsfylde, som flyder gjennem hele Skabningen, den ustandselige Drift til at trænge dybere ind i Phænomenernes aarsaglige Sammenhæng, forholdsmæssig med denne.

Vanskeligt er det, hurtigt og dog sikkert at tilfredsstille saadan Drift. Af ufuldstændige Jagttagelser og endnu ufuldstændigere Inductioner opstaae feilagtige Anskuelser af Naturkræfternes Væsen, Anskuelser, der, ved betydningsfulde Sprogformer, ligesom legemliggjorte og forstenede, udbrede sig som et Phantasiens Fællesgods igjennem alle en Nations Klasser. Ved Siden af den videnskabelige Physik danner sig da en anden, et System af uprøvede, tildeels ganske misforstaaede Erfarings-Kundskaber. Omfattende faa Enkeltheder, er denne Art af Empirie saa meget mere fordringsfuld, som den ikke kjender nogen af de Kjendsgjerninger, af hvilke den bliver rystet. Den er afsluttet i sig selv, uforanderlig i sine Axiomer og anmassende som alt Indskrænket; medens den videnskabelige Naturkundskab, undersøgende og derfor tvivlende, med Omhu adskiller det fast Begrundede fra det blot Sandsynlige og daglig ved sine Anskuelsers Udvidelse og Berigtigelse skrider en højere Fuldkommenhed imøde.

En raa Sammenhobning af physiske Dogmer, som et Aarhundrede overleverer til og paatrænger det andet, bliver ikke blot skadelig fordi den nærer enkelte Vildfarelser, der ere haardnakkede ligesom Vidnesbyrd om slet anstillede Observationer; men den hindrer ogsaa enhver ophøiet Betragtning af Verdensbygningen. Istedetfor stræbende at udforske den Middel-Tilstand, om hvilken i den tilsyneladende ubundne

Natur, alle Phænomener oscillere indenfor snævre Grændser, erkjender den kun Undtagelserne fra Lovene; den søger andre Undere i Phænomener og Former, end den regelbundne og fremadskridende Udviklings. Altid er den tilbøjelig til at troe Naturbegivenhedernes Kjæde sønderreven, stedse i den nærværende Tid at miskjende det Overeensstemmende med det Forbigangne, og søger, snart i de fjerne Himmelrum, snart i det indre af Jordlegemet, at opdage Grunde til hine indbildte Afvigelser fra Verdensordenen. Den fjerner fra de, af den sammenlignende Geographie (i videste Betydning) udspringende Anskuelser, der, som Carl Ritter i sit store og aandrige Værk har beviist, kun da opnaae Grundighed, naar den hele Masse af Kjendsgjerninger, samlede under forskjellige Himmelsstrøg og omfattede med eet Blik, staae til den combinerende Forstands Raadighed.

Det er et særskilt Øjemed med disse Underholdninger om Naturen, at berigtige en Deel af de Vildfarelser, som ere udsprungne af raa og ufuldstændig Empirie og fortrinsviis vedblive at leve i de højere Klasser af Folket (ofte ved Siden af en udmærket litterær Dannelse), og saaledes at formere den Nydelse, som dybere Indsigt i Naturens indre Væsen skjænker. Trangen til en saadan forædlet Nydelse bliver almindelig følt; thi en egen Charakteer hos vor Tidsalder udtaler sig i alle dannede Stænders Bestræbelse for ved en større Rigdom af Ideer at forskjønne Livet. Den ærefulde Deeltagelse, som har været skjænket mine Foredrag, er Vidne om en saadan Bestræbelses Tilværelse.

Jeg kan derfor ikke give den Bekymring Rum, til hvilken snæver Synskreds eller en vis sentimental Nedslagenhed synes at lede, den Bekymring nemlig, at, ved enhver Forsken i Kræfternes indre Væsen, Naturen taber af sin Ynde, af det

Trylleri, som ledsager det Hemmelighedsfulde og Ophøjede. Visseligen virke Kræfter, i Ordets egentlige Forstand, kun da magisk, ligesom indhyllede i en hemmelighedsfuld Magts uigjennemtrængelige Slør, naar deres Virken ligger udenfor almeen erkjendte Naturbetingelsers Omraade. Jagttageren, som gjennem et Heliometer eller en prismatisk Dobbeltspath[19] bestemmer Planeternes Tværmaal, hele Aar maaler een og samme Stjernes Meridian-Høide, blandt tæt sammentrængte Stjernetaager opdager telescopiske Cometer, føler (og det er en Lykke for dette Arbeides sikkre Udfald) sin Phantasie ikke mere vakt, end den beskrivende Botaniker, saalænge han tæller en Blomsts Bægerindsnit og Støvtraade, samt i et Løvmos's Structur undersøger de enkelte eller dobbelte, de frie eller ringformig sammenvoxede Tænder paa Frøkapselen; men Maalen og Opdagelse af numeriske Forhold, den omhyggeligste Jagttagelse af det Enkelte, Alt forbereder til højere Kundskab om Naturhelet og Verdenslovene. For Physikeren, der (som Thomas Young, Arago og Fresnel) maaler de forskjellig lange Strømme og de ved Interferents hinanden ophævende eller forstærkende Lysbølger; for Astronomen, som ved Hjelp af Kikkertens rumgjennemtrængende[20] Kraft forsker efter Uranus's Maaner ved vort Solsystems yderste Rand, eller (som Herschel, South og Struve) adskiller ulmende Lyspunkter i farvede Dobbeltstjerner; for Botanikeren, hvis indviede Blik erkjender Saftkuglernes Chara-artigkredsende Bevægelse i næsten alle vegetabilske Zeller og Dannelsens Eenhed, nemlig Formernes Sammenkjædning til Slægter og naturlige Familier; yde Himmelrummene, ligesaavel som Jordens blomsterrige Plantedække, vist et mere ophøjet Syn, end de yde den Jagttager, hvis Natursands endnu ikke er skærpet ved Indsigt i Phænomenernes Sammenhæng og Vexelvirkning. Vi kunne derfor

ikke tiltræde den aandrige Burkes Paastand, at „Beundring og Følelse for det Ophøjede alene opstaaer af Ukjendskab til Naturens Gjenstande".

Medens den almindelig Sandselighed betragter de lysende Stjerner som Diamantsom hæftede paa en Krystal-Himmelhvælving, udvider Astronomen det rumlige Fjerne; han begrændser vor Verdensgruppe, kun for hiinsides at vise andre og atter andre utalte Grupper (en fremvældende Ø-Flora). Følelsen af det Ophøjede, forsaavidt den udspringer af den simple Naturbeskuelse, der bygges paa Betragtning af Udstrækningen, er beslægtet med den Gemyttets høitidelige Stemning, som tilhører Udtrykket af det Uendelige og Frie i de Sphærer, der falde indenfor den ideelle Subjectivitets aandelige Omraade. Paa dette Slægtskab, denne Relation til de sandselige Indtryk beroer det Ubegrændsedes Trylleri, det være sig paa Oceanet som i Lufthavet, hvor dette omgiver en eneståaende Bjergspids, eller i Verdensrummet, i hvilket Kikkertens taageoplosende Kraft dybt og anelsesfuldt nedsænker vor Indbildningskraft.

Eensidig Behandling af de physiske Videnskaber, endeløs Opdyngen af raae Materialier kunne vistnok bidrage til den, nu næsten forældede Fordom, at videnskabelig Kundskab nødvendig maatte kjølne Følelsen, dræbe Phantasiens skabende Evne og saaledes forstyrre Naturnydelsen. Hvo, der i den bevægede Tid, i hvilken vi leve, endnu nærer denne Fordom, han miskjender, under menneskelig Dannelses almindelige Fremskriden, de Glæder, som fremspire af en højere Intelligents og af en Aandsretning, som oploser Mangfoldighed i Eenhed og forrinsviis dvæler ved det Almindelige og Højere. For at nyde det Højere, maa, paa de specielle Naturformers og Naturphænomeners mosommelig gjennemforskede Mark, Enkelthederne træde i Baggrunden og omhyggelig tilhylles selv af

dem, som have erkjendt deres Vigtighed og hvem de have ledet til højere Anskuelser.

Til Ængsteligheden for at tabe en fri Naturnydelse under Paavirkning af tænkende Betragtninger eller videnskabelig Erkjendelse kommer ogsaa den, som hentes fra det ikke for Alle opnaaelige Maal af denne Kundskab eller fra Omfanget af samme. I Organismens underfulde Væv, i de levende Kræfters evige Færd og Virken fører rigtignok enhver dybere Forsken hen til nye Labyrinters Forgaarde. Men netop denne Mangfoldighed af ubetraadte og hinanden meget gjennemslyngende Veje opvækker paa alle Trin af Kundskab glad Forbauselse. Enhver Naturlov, som aabenbarer sig for Jagttageren, lader slutte til en højere, til en endnu ukjendt; thi Naturen er, som Carus [21] fortræffelig siger, og som selve Ordet hos Romeren og Grækeren antydede, „det evig Voxende, det evigt i Dannen og Udfolden Værende". De organiske Typers Kreds udvider sig, jo mere Jordrummene ved Land- og Søreiser gjennemsøges, de levende Organismer sammenlignes med de uddøde og Mikroskoperne vinde i Fuldkommenhed og udbredes. I Livsbilledernes Mangfoldighed og periodiske Afvexling fornyer sig uafladelig al Dannelsens Urhemmelighed, jeg kunde sige, Metamorphosens af Göthe saa lykkelig behandlede Problem, et Løsen, som med Hensyn til Trangen svarer til en ideal Tilbageføren af Formerne til visse Grundtyper. Med voxende Indsigt foroges Følelsen af Naturlivets Umaalelighed; man erkjender, at den dristige videnskabelige Erobrer [22], paa det Faste, i Dunstkredsen, som omgiver det Faste, i Oceanets saavelsom i Himmelens Dybder, selv efter Aartusinder ikke vil mangle Verdensrum.

Almindelige Anskuelser af det Skabte (det være sig den til fjerne Himmellegemer sammenrullede Materie eller de os nære telluriske Phænomener) ere ikke alene mere tiltrækkende

og opløftende, end de specielle Studier, som omfatte særskilte Dele af Naturvidenskaben; men de anbefale sig ogsaa fortrinsviis til dem, som have liden Tid tilovers at anvende paa Beskæftigelser af denne Art. De naturbeskrivende Discipliner egne sig fornemmelig kun for visse Forhold; de forskaffe ikke den samme Glæde til enhver Aarstid eller i ethvert Land, som vi beboe. Den umiddelbare Betragtning af Naturlegemerne, som de kræve, maae vi i vor nordlige Zone ofte længe undvære; og er vor Interesse indskrænket til en bestemt Klasse af Gjenstande, saa forskaffe selv de fortræffeligste Beretninger af reisende Naturforskere os ingen Nydelse, naar deri netop saadanne Gjenstande forblive uberørte, paa hvilke vore Studier ere rettede.

Ligesom Verdenshistorien, hvor det lykkes den at fremstille Begivenhedernes sande aarsaglige Sammenhæng, løser mange Gaader i Folkenes Skjæbner og i deres intellectuelle, snart hemmende, snart fremskyndede Udvikling; saaledes vil ogsaa en physisk Verdensbeskrivelse, opfattet aandrig og med grundig Kundskab til det allerede Opdagede, hæve en Deel af de tilsyneladende Modsigelser, som de stridende Naturkræfter i deres sammensatte Virkning frembyde for den første Betragtning. Almindelige Anskuelser forhøje Begrebet om Naturens Værdighed og Storhed; de virke luttrende og beroligende paa Aanden, fordi de ligesom stræbe at jævne Elementernes Splid ved Udfindelse af Love, der saavel herske i Jordens Stoffers fine Væv, som i tætsammentrængte Stjerneiaagers Archipel og i verdensfattige Ørkeners[23] gyselige Tomhed. Almindelige Anskuelser vænne os til at betragte enhver Organisme som Deel af det Hele, i Planten som i Dyret mindre at skue Individet eller den afsluttede Art, end de med Dannelsernes Heelhed sammenkjædede Naturformer; de

udvide vor aandelige Tilværelse og sætte os, ogsaa naar vi leve i landlig Afsondring, i Berørelse med den hele Jordkreds. Ved dem erholder Kundskaben om det, som, ved Søreiser til den fjerne Pol eller paa de i den seneste Tid næsten under alle Breder oprettede Stationer, bliver udforsket angaaende den samtidige Indtræden af magnetiske Orkaner[24] en uimodstaaelig Tillokkelse; ja vi opnaae et Middel til hurtig at gjette Sammenhængen mellem Resultaterne af nye Jagttagelser og tidligere kjendte Phænomener.

Hvo kan, for at omtale en Gjenstand i Verdensrummet, som for kort siden tiltrak sig den almindeligste Opmærksomhed, hvo kan uden almindelig Kundskab til det sædvanlige Cometernes Løb indsee, hvor følgerig Enckes Opdagelse kan være, efter hvilken en Comet, som i sin eliptiske Bane aldrig træder udenfor vort Planetsystem, aabenbarer Tilværelsen af et dens Bevægelseskraft hemmende Fluidum i Verdensrummet? Ved en hurtig sig udbredende Halvkultur, som drager videnskabelige Resultater forvanskede over paa den selskabelige Underholdnings Gebet, antager den gamle Bekymring over et faretruende Sammenstød af Verdenslegemerne eller over kosmiske Aarsager i Klimaternes indbildte Forværrelse en forandret og derfor endnu mere bedragerisk Skikkelse[25]. Klar Anskuelse af Naturen, om ogsaa kun historisk, bevarer fra en dogmatiserende Phantasies Anmasselser. Den lærer, at Enckes Comet, der fuldender sit Løb allerede i 1200 Dage, paa Grund af sin Banes Form og Beliggenhed er uskadelig for Jordbeboerne, uskadelig ligesom den store sex og halvfjerdsindstyveaarige Halleyske Comet fra 1759 og 1835, samt at en anden Comet med kort (seksaarig) Omløbstid, den Bielaske, rigtignok skjærer Jordens Bane, men dog kun kan komme os nær, naar dens Solnære falder i vor Vintersolhvervstid.

Den Varmemængde, som et Verdenslegeme modtager, og hvis Fordeling bestemmer de store meteorologiske Processer i Luftkredsen, bliver tillige modificeret ved Solens lysudviklende Kraft (Overfladens Beskaffenhed) samt ved dens og Planetens relative Stilling; men de periodiske Forandringer, som, efter Tyngdekraftens almindelige Love, Jordbanens Form og Ekliptikens Skraahed (Jordaxens Heldning mod Jordbanens Plan) lide, ere saa langsomme[26] og indesluttede indenfor saa snævre Grændser, at Virkningerne neppe efter flere tusinde Aar ville være fiendelige for vore nuværende varmemaalende Instrumenter. Kosmiske Aarsager til Temperaturens Aftagende, Vandets Formindskelse og Epidemier, som omtales i den nyere Tid, ligesom i Middelalderen, ligge desaarsag ganske udenfor vor virkelige Erfarings Omfang.

For at laane andre Exempler fra den physiske Astronomie, som blot vil kunne have liden Interesse uden almindelig Kundskab til det hidindtil Jagttagne, anfører jeg den eliptiske Bevægelse, som flere Tusinde uligefarvede Dobbeltstjerner have om hinanden, eller rettere om deres fælleds Tyngdepunkt; Solpletternes periodiske Sjældenhed, og endelig den i saa mange Aar regelmæssige Tilsynekommen af talløse Stjerneskud, sandsynligviis planetartig kredsende Aërolither, som paa deres Baner den 12te eller 13de November, ja, som man senere har erkjendt, ogsaa henimod Helgenen Laurentii Fest, den 10de eller 11te August, skjære vor Jordbane (i det Punkt af samme, hvor Jorden da tillige befinder sig).

Paa lignende Maade ville kun generelle Betragtninger af Kosmos lade ane Sammenhængen imellem den ved Besels Skarpsindighed fuldendte Theorie om Pendulsvingningerne i et lufttomt Rum og vor Planets indre Tæthed, jeg kunde sige Stivnelsestrin; imellem Frembringelsen af kornede Bjerg-

arter i baandagtige Lavastrømme, ved Skraaningen af endnu virksomme Vulkaner, og de endog ene granit-, porphyr- og serpentinsteenagtige Masser, som fremskudte af Jordens Indre engang have gjennembrudt Flötsbjergene og paa mangfoldig Maade (stivnende, kiseldannende, dolomitiserende, krystalfrembringende) indvirket paa dem; imellem Hævninger af Øer og Keglebjerge ved elastiske Kræfter, og Hævningen af hele Bjergkjæder og Continenter[27], en Sammenhæng, der af vor Tids største Geognost, Leopold von Buch, er bleven erkjendt og ved en Række af aandrige Jagttagelser godtgjort. En saadan Opaddriven af kornede Bjergmasser og Flötslag (som endnu i den allerseneste Tid ved Havbreden af Chili, ved et Jordskjælv i vid Udstrækning) lader indsee Muligheden af, at Petrefacter af Sømuslinger, som Bonpland og jeg have samlet i 14,000 Fods Høide paa Ryggen af Andeskjæden, ikke ere komne i dette ophøjede Leje ved en almindelig Vandbedækning eller særskildt Oversvømmelse, men ved vulkanske Hævningskræfter.

Vulkanisme kalder jeg i Ordets meest almindelige Betydning, det være sig paa Jorden eller paa dens Drabant, Maanen, den Reaction, som det Indre af en Planet udøver mod dens Skorpe. Hvo, som ikke kjender Forsøgene over den med stigende Dybde tiltagende Varme (Forsøg, efter hvilke Physikerne formode[28] at der 5 geogr. Mile under Overfladen hersker en Granit-smeltende Glødhede), for ham maae mange nyere Jagttagelser over det Samtidige ved Udbrud af Vulkaner, som store Landstrækninger adskille, over Grændserne for Rystelseskredsen ved Jordskjælv, og det Bestandige i hede Mineralkilders Temperatur, saavelsom over Temperaturforskjelligheden i artesiske Brønde af forskjellige Dybder være uforstaaelige. Og dog kaster denne Kundskab om den indre

Jordvarme, et dæmrende Lys over vor Planets Urhistorie. Den viser Muligheden af forhenværende Klimater, som Følge af aabne varme-udstraalende Kløfter i den nye stivnede iltede Jordskorpe. Den erindrer om en Tilstand, i hvilken Luftkredsens Varme mere betingedes af disse Udstrømninger og af det Indres Reaction mod det Ydre, end af Planetens Stilling mod sit Centrallegeme, Solen.

Mangfoldige Produkter, som ene tilhøre Tropeverdenen, fremdrager den forskende Geognost af den kolde Zones Skjød; der findes Coniferer, opretstaaende Stammer af Palmetræer, træagtige Bregner, Goniatiter og Fiske med rhomboidalske Emailleskæl i de gamle Kulbjerge[29]; kolossale Skeletter af Krokodiller, langhalsede Plesiosaurer, Skaller af Planuliter og Cycadeestammer i Jura-Kalkstenen; Polythalamier og Bryozoer i Kridtet, tildeels identiske med endnu levende Sødyr; Agglomerater af fossile Infusionsdyr, saaledes som Ehrenbergs alt oplivende Mikroskop har opdaget dem, i mægtige Lag af Poleerskifer, Halvopal og Kiselgur; Knokler af Hyæner, Løver og elephantagtige Pachydermer adspredte i Huler eller bedækkede af det nyeste Gruusland. Ved fuldstændig Kundskab ogsaa til andre Naturphænomener forblive disse Producter ikke en Gjenstand for Nysgjerrighed og forbausende Betragtning, de blive, hvad der er vor Intelligents værdigere, en Kilde til mangesidig Eftertanke.

I Mangfoldigheden af de Gjenstande, jeg her med Flid har sammentrængt, frembyder sig af sig selv det Spørgsmaal, om generel Naturbetragtning kan bringes til en vis Tydelighed uden et dybt alvorligt Studium af de enkelte Discipliner, det være sig den beskrivende Naturvidenskab, Physiken eller den mathematiske Astronomie? Man skjelne omhyggelig imellem den Belærende, som overtager Udvalget af

Resultaternes Fremstilling, og Den, der modtager det Fremstillede, som Givet, ikke selv Søgt. For hiin er den nøjeste Kundskab til det Specielle ubetinget nødvendig; han maa længe havde gjennemvandret de enkelte Videnskabers Gebeet, selv havde maalt, iagttaget og experimenteret, for med Tillid at vove sig til at fremstille Billedet af et Naturhele. Omfanget af Problemer, hvis Undersøgelse giver den physiske Verdensbeskrivelse en saa høi Interesse, kan maaske ikke ganske bringes til fuldstændig Klarhed der, hvor specielle Forkundskaber mangle; men selv uden at forudsætte disse kunne de fleste Spørgsmaal meget vel tilfredsstillende vorde besvarede. Skulde det store Naturmaleri ikke i alle enkelte Dele lade sig fremstille med skarpe Omrids, saa vil det dog være sandt og tiltrækkende nok, til at berige Aanden med Ideer samt til levende og frugtbart at indvirke paa Indbildningskraften.

Man har maaskee med nogen Ret bebreidet den tydske Litteraturs videnskabelige Værker, at de ikke nokſom adskille det Almindelige fra det Specielle, Oversigten over det allerede Udgrundede fra Opregningen af de Midler, ved hvilke disse Resultater ere vundne. Denne Bebreidelse har endogsaa forledet een af vor Tids største Digtere [30] til det humoristiske Udraab: „Tydskerne besidde den Gave at gjøre Videnskaberne utilgjængelige". Bliver Stilladset staaende, saa berøves derved Synet af Bygningen. Hvo kan tvivle om, at den physiske Lov i Fordelingen af Continental-Masserne, som mod Syd antage en pyramidal Form imedens de mod Nord udvide sig i Breden (en Lov, der saa væsentlig betinger Klimaternes Fordeling, Luftstrømmenes fremherskende Retning, tropiske Planteformers vide Fremtrængen i den sydlige temperede Zone) paa det klareste vil vorde erkjendt, uden tillige forklarende at fremstille de, med Hensyn til Kysterne, fore-

tagne geodætiske Maalninger og astronomisk-geographiske Stedbestemmelser, ved hvilke hiin Pyramidal-Form og dens Dimensioner ere blevne bestemte? Ligeledes lærer den physiske Verdensbeskrivelse os, hvor mange Mile vor Planets Æquatorial-Axe er større end dens Polar-Axe; at den sydlige Halvkugle ikke er mere fladtrykt end den nordlige; uden at det er nødvendigt specielt at fortælle, hvorledes ved Grademaalinger og Pendul-Forsøg Jordens sande Skikkelse er fundet at være en ikke regelmæssig eliptisk Omdreinings-Sphæroid, og hvorledes denne Form afspeiler sig i Maanens, en Jorddrabants, Bevægelse[31].

De Franske eje et udødeligt Værk, Laplaces Udvikling af Verdenssystemet, i hvilket Resultaterne af henrundne Aarhundreders dybsindige mathematisk-astronomiske Undersøgelser blive foredragne, adskondrede fra Detaillerne i Beviserne. Himmelens Bygning fremtræder deri som en simpel Løsning af et stort mechanisk Problem. Og endnu aldrig er vel Exposition du Systéme du Monde, med Hensyn til sin Form, bleven bebyldt for Mangel paa Grundighed. Adskillelsen af uligeartede Anskuelser, af det Almindelige fra det Særegne, er ikke alene blot nyttig til Klarhed i Erkjendelsen, men den giver ogsaa Behandlingen af Naturvidenskaben er ophøjet alvorlig Charakteer. Ligesom fra et højere Standpunkt, overseer man paa een Gang større Masser. Det glæder os aandeligt at fatte, hvad der truer at undslippe de sandselige Kræfter. Naar den lykkelige Uddannelse af alle Naturkundskabens Grene, som de sidste Decennier af det henrundne Aarhundrede have opnaaet, særdeles egner sig til at udvide Studiet af specielle Dele (af de chemiske, physikalske og naturbeskrivende Discipliner), saa afkortes og lettes Fremstillingen ved hiin Uddannelse i en endnu højere Grad.

Jo dybere man trænger ind i Naturkræfternes Væsen, desto mere erkjender man Sammenhængen imellem Phænomener, som længe, særskilte og overfladisk betragtede, synes at modstræbe enhver Tilknytning; desto mere bliver en simpel og sammentrængt Fremstilling mulig. Det er et sikkert Kjendetegn paa Mængden og Værdien af de Opdagelser, som kunne forventes i en Videnskab, naar Kjendsgjerningerne endnu staae usammenkjædede, næsten uden Forbindelse med hinanden, ja naar flere med lige Omhyggelighed observerede, ligefrem synes at modsige hinanden. Denne Slags Forventninger opvækkes ved den Tilstand, hvori Meteorologien, den nyere Optik og i Særdeleshed, siden Mellonis og Faradays herlige Arbeider, den, hvori Læren om Varmestraalingen og Electromagnetismen befinder sig. Omendskjøndt der i den Voltaiske Søile allerede har aabenbaret sig en beundringsværdig Sammenhæng imellem de elektriske, magnetiske og chemiske Phænomener, saa er dog Kredsen af glimrende Opdagelser her endnu langtfra at være gjennemløbet. Hvo indestaaer os for, at endog Antallet af de i Universet virkende Elementer allerede er udgrundet?

I mine Betragtninger over den videnskabelige Behandling af en almindelig Verdensbeskrivelse er ikke Tale om Eenhed ved at aflede fra faa af Fornuften givne Grundprinciper. Det, som jeg kalder physisk Verdensbeskrivelse (den sammenlignende Jord- og Himmelkundskab), gjør derfor ingen Fordringer paa at ansees som en rationel Naturvidenskab; det er den tænkende Betragtning af de ved Empirie givne Phænomener som et Naturhele. I denne Indskrænkethed alene kunde samme, ved min Tænkemaades aldeles objective Retning, træde i de Bestræbelsers Omfang, som udelukkende have udfyldt min lange videnskabelige Løbebane. Jeg vover mig ikke ud paa en Mark, som er mig fremmed, og

maaskee med rigere Udbytte dyrkes af Andre. Den Enhed, som Foredraget af en physisk Verdensbeskrivelse, saaledes som jeg afgrændser mig samme, kan opnaae, er kun den, som historiske Fremstillinger kunne have. Enkeltheder af Virkeligheden, det være sig i Skikkelsen eller Sammenstillingen af Naturgjenstandene, det være sig i Menneskets Kamp med Naturmagterne, eller Nationers med Nationer, Alt, hvad der tilhører Foranderlighedens og real Tilfældigheds Mark, kan ikke afledes (construeres) af Begreber. Verdensbeskrivelse og Verdenshistorie staae derfor paa samme Trin af Empirie; men tænkende Behandling af begge, en sindrig Ordnen af Naturphænomener og af historiske Begivenheder trænge dybt igjennem med Troen paa en gammel indre Nødvendighed, som behersker alle aandelige og materielle Kræfters Færd, sig evig fornyende i kun periodisk udvidede eller indsnævrede Kredse. De føre (og denne Nødvendighed er Naturens Væsen, den er Naturen selv i begge sin Tilværelses Sphærer, den materielle som den aandelige) til Klarhed og Almeenhed i Anskuelserne, til Udfindelse af saadanne Love, der vise sig i Erfarings-Videnskaben som det sidste Maal for menneskelig Granskning.

Studiet af enhver ny Videnskab, i Særdeleshed af en saadan, som omfatter de udmaalte Skabningskredse, det hele Verdensrum, ligner en Reise i fjerne Lande. Førend man foretager den i nogetsomhelst Fællesskab, spørger man først, om den er udførlig, man maaler sine egne Kræfter, man seer mistroisk hen paa de Medreisende, med den maaskee uberettigede Frygt for, at de muligen kunde foraarsage besværlig Forsinkelse. Den Tid, i hvilken vi leve, formindsker saadanne Foretagenders Vanskelighed. Min Tillid grunder sig paa selve Naturvidenskabens glimrende Tilstand, hvis Rigdom ikke mere er Massen, men Sammenkjædningen af det

Jagttagne. De almindelige Resultater, som indgyde enhver dannet Forstand Interesse, have underfuldt foroget sig siden Slutningen af det 18de Aarhundrede. Kjendsgjerningerne staae mindre isolerede; Kløfterne imellem Væsnerne udfyldes. Hvad der i en snævrere Synskreds, i vor Nærhed, længe blev uforklarligt for den forskende Aand, opklaredes ofte ved Jagttagelser, anstillede paa en Vandring i de fjerneste Regioner. Plante- og Dyr-Former, som længe have staaet isolerede, stille sig ofte ved nyopdagede Mellemled eller Overgangsformer villig i Række. For den forskende Natursands fremstiller sig efterhaanden en almindelig Sammenkjædning, ikke i simpel linear Retning, men i netartig sammenslynget Væv, efter visse Organers højere Uddannelse eller Misdannelse, efter mangesidig Vaklen i Delenes relative Overmagt. Leirings-Forhold af trachytagtig Syenit-Porphyr, af Grønsteen og Serpentin, som forblive tvivlsomme i det guld- og sølvrige Ungarn, eller i Urals Platin-Land, eller dybere i Asien, i det sydvestlige Altai, blive uventet opklarede ved geognostiske Jagttagelser paa Mexicos og Antioquias Høisletter, samt i Chocos Flod-Dale. De Materialier, som den almindelige Jordbeskrivelse anvender, ere ikke tilfældig opdyngede. Vor Tidsalder erkjender efter den Tendents, som giver den sin særegne Charakteer, at Observationer kun da blive frugtbringende, naar den Reisende kjender den Videnskabs nærværende Tilstand og Fornødenheder, hvis Gebeet han vil udvide, og naar Ideer, det vil sige Indsigt i Naturens Aand, fornuftmæssigt lede Jagttagelse og Samling.

Ved denne lykkelige, men ofte ogsaa altfor let tilfredsstillede Hang til almindelige Resultater, kan en betydelig Deel af Naturvidenskaben blive den dannede Menneskeslægts Fællesgods, avle en grundig Kundskab i Indhold og Form,

i Foredragets Alvor og Værdighed, og ganske forskjellig fra den, som man indtil Slutningen af det forrige Aarhundrede nøisomt plejede at bestemme for populær Kundskab. Den, hvis Stilling tillader, at løsrive sig fra Forretningslivets snævre Skranker, rødmende over, „længe at være forbleven fremmed for Naturen og sløv gaaet hen over den", vil i Afspeilingen af det store og frie Naturliv finde een af de ædleste Nydelser, som forhøjet Fornuftvirksomhed kan yde Mennesket. Studiet af den almindelige Naturvidenskab vækker saa at sige Organer i os, som hidtil have slumret. Vi træde i et inderligere Samqvem med Yderverdenen, forblive ikke udeeltagende ved det, der samtidig betegner Menneskehedens industrielle Fremadskriden og dens intellectuelle Forædling.

Jo klarere den Indsigt, vi opnaae i Phænomenernes Sammenhæng, er, desto lettere frigjøre vi os ogsaa fra den Vildfarelse, at ikke alle Grene af Naturvidenskaben skulde være lige vigtige for Nationernes Cultur og Velstand; ligemeget hvad enten det er den maalende samt beskrivende Deel, eller den, der undersøger chemiske Bestanddele og udgrunder almindelig udbredte physiske Kræfter i Naturen. I Jagttagelsen af et i Begyndelsen eneståaende Phænomen ligger ofte Spiren til en stor Opdagelse. Da Galvani[32] pirrede de sensible Nervetrævler ved Berøring med uligeartede Metaller, kunde hans nærmeste Samtidige ikke haabe, at den Voltaiske Søiles Contact-Electricitet i Alkalierne vilde aabenbare os sølvglindsende, paa Vandet svømmende let antændelige Metaller[33], og at Søilen selv vilde vorde det vigtigste Instrument for den analytiske Chemie, saavelsom et Thermoskop og en Magnet. Da Huyghens begyndte at forklare Dobbeltspathens Lysphænomener, anede man ikke, at ved en beundringsværdig

Skarpsindighed hos een af vor Tids Physikere[34] farvede Polarisations-Phænomener vilde lede til ved Hjelp af det mindste Fragment af et Mineral at erkjende, om Solens Lys udstrømmer fra en fast Masse, eller fra en gasformig Omhylning, om Cometerne ere selvlysende, eller gjengive fremmed Lys.

Men forholdsmæssig Vurdering af alle Naturstudiets Dele er i Særdeleshed en Trang for den nærværende Tid, da Nationernes Rigdom og voxende Velstand ere grundede paa en omhyggeligere Benyttelse af Naturproducter og Naturkræfter. Det meest overfladiske Blik paa det nærværende Europas Tilstand lærer, at ved ulige Verdenskamp eller vedvarende Nølen partiel Formindskelse og endelig Tilintetgjørelse af National-Rigdommen bliver nødvendig Følge; thi i Staternes Skjebne er det ligesom i Naturens, i hvilken der, ifølge Göthes aandrige Sentents: „ikke gives nogen Forbliven i Bevægelse og Vorden, og som har knyttet sin Forbandelse til Stillestaaen"[35]. Kun stigende Udbredelse af chemiske, mathematiske og naturhistoriske Studier, vil være en Dæmning mod et fra denne Side indtrængende Onde. Mennesket kan ikke indvirke paa selve Naturen, ikke tilegne sig nogen af dens Kræfter, naar han ikke efter Maal- og Talforhold tillige kjender Naturens Love. Magten ligger følgelig ogsaa her i den nationale Intelligents. Den stiger og daler med denne. Viden og Erkjenden ere Menneskehedens Glæde og Beret-tigelse; de ere Dele af National-Rigdommen, ofte en Erstatning for de Goder, som Naturen hist og her i saare sparsomt Maal har uddeelt. Det Folk, som staaer tilbage i den almindelige industrielle Driftighed, i Mechanikens og den technisk Chemies Anvendelse, i omhyggeligt Udvalg og Bearbeidelse af raae Stoffer, hos hvem Agtelsen for en

saadan Driftighed ikke gjennemtrænger alle Klasser, vil uundgaaelig synke ned fra dets Velstand. Dette vil skee saameget raskere, som Nabo-Stater, naar i disse Videnskab og industrielle Kunster staae i livligt Samqvem med hinanden, skride fremad ligesom med fornyet Ungdomskraft.

Den Forkjærlighed for Industriens Opliven og for de forskjellige Dele af Naturvidenskaben, der umiddelbart indvirker derpaa (et charakteristisk Kjendemærke paa vor Tidsalder), kan hverken vorde skadelig for Forskningerne i Philosophiens, Oldkyndighedens eller Historiens Gebeet, eiheller berøve fremstillende Kunsters ædle Værker Phantasiens altoplivende Aande. Hvor, under Beskyttelse af vise Love og frie Institutioner, alle Culturens Blomster kraftigt udfolde sig, der bliver i fredelig Væddekamp ikke den ene Aandsbestræbelse fordærvelig for den anden. Enhver af disse frembyder Staten egne, forskjelligartede Frugter: de nærende, som forskaffe Mennesket Livsophold og Velstand, og de den skabende Indbildningskrafts Frugter, som, varigere end denne Velstand selv, bære Nationernes Roes over til en sildig Efterverden. Spartiaterne bade, trods den doriske Tænkemaades Strænghed: „at Guderne vilde forlene dem med det Skjønne til det Gode"[36].

Ligesom i hine Ideers og Følelsers højere Kredse, i Historiens, Philosophiens og Veltalenhedens Studium, saaledes er ogsaa i alle Dele af Naturvidenskaben aandelig Virksomheds første og ophøjede Maal et indre, nemlig: Udgrundning af Naturlove, Udfindelse af regelmæssig Organisation i Skabningens Individer og Indsigt i den nødvendige Sammenhæng mellem alle i Universet stedfindende Forandringer. Det, som af denne Kundskab strømmer over i Nationernes industrielle Liv og derved forhøjer dette, udspringer af det lykkelige Sammenhæng mellem de menneskelige Forhold, efter

hvilke det Sande, Ophøjede og Skjønne, tilsyneladende hensigtsløs, træde i evig Vexelvirkning med det Nyttige. Agerdyrkningens stigende Uddannelse ved frie Hænder og paa Grundstykker af mindre Omfang, Manufacturernes Opblomstren, befriet fra indskrænkende Laugstvang, Handelsforholdenes Udvidelse, og uhindret Fremskriden i Menneskehedens stigende Cultur, saavelsom i de borgerlige Indretninger, staae (det alvorlige Billede af en ny Verdenshistorie paatrænger ogsaa den meest Gjenstridige denne Tro) i gjensidigt, vedvarende, virksomt Samqvem med hinanden.

En saadan Naturkundskabens Indflydelse paa Nationernes Velfærd og paa Europas nuværende Tilstand behøver her kun en flygtig Antydning. Den Løbebane, som vi have at fuldende, er saa umaalelig, at det ikke vilde sømme sig for mig, skridende ud fra Hovedmaalet for vor Bestræbelse, Anskuelsen af Naturhelet, forsætlig at udvide Marken. Vant til fjerne Vandringer, har jeg desuden skildret de Medreisende Vejen som mere banet og yndigere, end man vil finde den. Det er saa deres Skik, som gjerne føre Andre op paa Toppen af Bjergene. De rose Udsigten, om ogsaa hele Dele af Egnen forblive indhyllede i Taage. De vide, at der endogsaa i denne Indhylning ligger et hemmelighedsfuldt Trylleri, at et taaget Fjerne fremkalder Indtrykket af det Sandselig-Uendelige, et Billede, der (som jeg allerede ovenfor har bemærket) alvorligt og anelsesfuldt speiler sig i Aanden og Følelserne. Endogsaa fra det høje Standpunkt, paa hvilket vi hæve os til en almindelig, ved videnskabelige Erfaringer begrundet Verdensanskuelse, kunne ikke alle Fordringer vorde tilfredsstillede. I Naturkundskaben, hvis nærværende Tilstand jeg her skal udvikle, ligger endnu Meget ubegrændset; Meget (hvorledes skulde jeg, ved et saadant Arbeides Om-

fang, ikke gjerne tilstaae det?) vil kun af den Grund vise sig uklart og ufuldstændigt, fordi Forlegenhed da bliver den Talende dobbelt skadelig, naar han føler sig Gjenstanden i dens Enkeltheder mindre mægtig.

Hensigten med dette indledende Foredrag var just ikke at skildre Naturkundskabens Vigtighed, der er almindelig anerkjendt og allerede forlængst har kunnet undvære enhver Roes, det var mig snarere magtpaaliggende at udvikle, hvorledes der, uden at skade det grundige Studium af specielle Discipliner kan blive anviist de naturvidenskabelige Bestræbelser et højere Standpunkt, fra hvilket alle Skabninger og Kræfter aabenbare sig som et, ved indre Bevægelse oplivet, Naturhele. Naturen er ikke et dødt Aggregat: „den er for den begeistrede Forsker (saaledes som Schelling i sin fortræffelige Tale over de fremstillende Kunster udtrykker sig), Verdens hellige, evigt skabende Urkraft, som af sig selv fremavler alle Ting og af hvis Værksted de dernæst fremgaae". Det hidindtil saa ubestemt opfattede Begreb af en physisk Jordbeskrivelse gaaer ved udvidet Betragtning og ved at omfatte alt det Skabte i Jord- og Himmelrummet over i Begrebet af en physisk Verdensbeskrivelse. Den ene af disse Benævnelser er dannet efter den anden. Men Verdensbeskrivelsen eller Læren om Kosmos, saaledes som jeg opfatter den, er ikke et encyklopædisk Indbegreb af de almindeligste og vigtigste Resultater, som laanes fra enkelte naturhistoriske, physiske og astronomiske Skrifter. Saadanne Resultater benyttes kun i Verdensbeskrivelsen som Materialier og for saavidt tildeels, som de oplyse Kræfternes Sammenvirken i Verdensaltet, samt gjensidigt fremkalde og indskrænke hinanden. Den rumlige og klimatiske Udbredelse af organiske Typer (Planternes og Dyrenes Geographie) er ligesaa forskjellig fra den beskrivende

Botanik og Zoologie, som geognostisk Kjendskab til Jordlegemet er forskjellig fra Oryktognosie. En physisk Verdensbeskrivelse tør derfor ikke forvexles med den saakaldte Naturvidenskabernes Encyklopædie (et vidtløftigt Navn for en slet begrændset Disciplin). I Læren om Kosmos bliver det Enkelte kun betragtet i sit Forhold til det Hele, som Deel af Verdensphænomenerne; og jo mere ophøjet det her betegnede Standpunkt er, desto mere vorder denne Lære skikket til en ejendommelig Behandling og et oplivende Foredrag.

Men Tanker og Sprog staae i inderligt gammelt Vexel-Forhold til hinanden. Naar dette giver Fremstillingen Ynde og Klarhed, naar det ved sin nedarvede Bøjelighed og organiske Bygning begunstiger Foretagendet, skarpt at begrændse Naturanskuelsens Totalitet; saa udgyder det tillige, og næsten ubemærket, sin oplivende Aande over selve Tankefylden. Derfor er Ordet mere end Tegn og Form, og dets hemmelighedsfulde Indflydelse aabenbarer sig mægtigst der, hvor det udspringer af den fri Folkesands og den hjemlige Jordbund. I høi Grad lykkelig maae vi derfor kalde den, som ved levende Fremstilling af Phænomenerne i Universet, kan øse af et Sprogs Dybder, der i Aarhundreder har indvirket saa mægtigt paa Alt, hvad der som Ophøiet og ved ubunden Anvendelse af aandelige Kræfter, saavel i den skabende Phantasies, som i den udgrundende Fornufts Gebeet, bevæger Menneskehedens Skjebner.

En physisk Verdensbeskrivelses

Begrændsning og videnskabelige Behandling.

I den almindelige Betragtning, hvormed jeg aabnede Prolegomenerne til Verdensbeskuelsen, udviklede og søgte jeg ved Exempler at godtgjøre, hvorledes Naturnydelsen, forskjelligartet i sin indre Kilde, kan ved klar Indsigt i Phænomenernes Sammenhæng og i de oplivende Kræfters Harmonie forhøjes. Fra nu af vil det være min Bestræbelse, speciellere at udvikle de efterfølgende videnskabelige Undersøgelsers Aand og ledende Idee, omhyggeligt at adskille det Heterogene, og i overskuelig Korthed angive Begrebet og Indholdet af Læren om Kosmos, saaledes som jeg har opfattet og efter mangeaarigt Studium, samt under mange Zoner bearbeidet den. Maatte jeg derved turde smigre mig med det Haab, at en saadan Forklaring vilde retfærdiggjøre den uforsigtige Titel paa mit Værk, og beskytte den imod at vorde bebreidet for Anmasselse. Prolegomenerne omfatte i fire Afdelinger efter de indledende Betragtninger over Udgrandskningen af Verdenslovene:

1) Begrebet og Begrændsningen af den physiske Verdensbeskrivelse, som en egen og affondret Disciplin;

2) det objective Indhold, den reale, empiriske Betragtning af Natur-Helet i videnskabelig Form af en Natur-Skildring;

3) Naturens Reflex paa Indbildningskraften og Følelsen, som Opmuntringsmiddel til Naturstudiet ved begeistrede Skildringer af fjerne Himmelstrøg og naturbeskrivende Poesie (en Green af den moderne Litteratur), ved forædlet Landskabsskildring, ved Dyrkning og contrasterende Gruppering af exotiske Planteformer;

4) Verdensanskuelsens Historie, d. e. den stigende Udvikling og Udvidelse af Begrebet om Kosmos som et Natur-Hele.

Jo højere Synspunktet er stillet, fra hvilket i dette Værk Naturphænomenerne betragtes, desto bestemtere maa den Videnskab, der skal begrundes, begrændses og adskilles fra alle beslægtede Disciplíner. Physisk Verdensbeskrivelse er Betragtning af alt Skabt, alt Værende i Rummet (Naturgjenstande og Natur-Kræfter) som et samtidig bestaaende Natur-Hele. For Menneskene, Jordens Beboere, deler den sig i tvende Hovedafdelinger, den telluriske og siderisk e (uranologiske) Deel. For at basere den physiske Verdensbeskrivelses videnskabelige Selvstændighed og for at skildre dens Forhold til andre Videnskabers Omraade, til Physik eller Naturlære, til Naturhistorie eller speciel Naturbeskrivelse, til Geognosie og sammenlignende Geographie eller Jordbeskrivelse, ville vi først dvæle ved den physiske Verdensbeskrivelses telluriske (den vor Jord) angaaende Deel. Saa lidet som Philosophiens Historie bestaaer i en reen Følgerække af forskjellige philosophiske Meninger, ligesaa lidet bestaaer Verdensbeskrivelsens telluriske Deel af et encyclopædisk Aggregat af fornævnte Naturvidenskaber. Grændseforvirringerne

mellem saa nær beslægtede Discipliner ere saa meget større, som man i Aarhundreder har vænnet sig til at betegne Grupper af Erfaringskundskaber ved Navne, der snart ere for snævre, snart for vide for det Betegnede, ja i den klassiske Oldtid, i de Sprog, hvoraf de ere laante, havde en ganske anden Betydning end den, vi i nærværende Tid tillægge dem. Enkelte Naturvidenskabers Navne: Anthropologie, Physiologie, Naturlære, Naturhistorie, Geognosie og Geographie, ere opstaaede og blevne almindelig brugelige, førend man var kommet til klar Indsigt i Objecternes Forskjelligartethed og deres muligst strenge Begrændsning, d. e. i Inddelingsgrunden selv. I een af Europas meest dannede Nationers Sprog er endog, ifølge dyb indgroet Sædvane, Physik neppe at adskille fra Lægevidenskaben, medens technisk Chemie, Geologie og Astronomie, ganske empirisk behandlet, tælles til de philosophiske Arbeider (transactions) af et med Rette verdensberømt Akademie.

Ombytning af gamle, vel ubestemte, men dog almindelig forstaaede Navne med nyere, er ofte re, men stedse med saare lidet Held, bleven forsøgt af dem, der have beskæftiget sig med Classification af alle den menneskelige Videns Grene, fra Carthäuser-Munken Gregorius Reisch[37] i hans store Encyklopædie (Margarita philosophica) indtil Baco, fra Baco indtil D'Alembert og, for tillige at nævne den nyeste Tid, indtil den skarpsindige Geometer og Physiker Ampère[38]. Det lidet heldige Valg ved en forgrækende Nomenclatur har ofte maaskee skadet Foretagendet mere, end Gruppernes altfor dichotomiske Spaltning og Mangfoldiggjørelse.

Idet den physiske Verdensbeskrivelse omfatter Alt i Verden, som er „Gjenstand for vore ydre Sandser", kan den vel ikke undvære den almindelige Physik og Naturhistorien som

Hjelpevidenskaber, men Betragtningen af legemlige Gjenstande, under Form af et, ved indre Kræfter bevæget og besjælet Naturhele, har, som særskilt Videnskab, ogsaa en ganske ejendommelig Charakteer. Physiken dvæler ved Materiens almindelige Egenskaber, den er en Abstraction af Stoffernes Kraftyttringer; og allerede der, hvor den først blev begrundet, i de otte Bøger af Aristoteles[39], som indeholde physiske Foredrag, ere alle Phænomener i Naturen skildrede som en almindelig Verdenskrafts bevægende Livsvirksomhed. Den telluriske Deel af en physisk Verdensbeskrivelse, som jeg gierne lader beholde den gamle udtryksfulde Benævnelse: physisk Jordbeskrivelse, lærer Fordelingen af Magnetismen paa vor Jordklode med Hensyn til Intensitet og Retning, derimod lærer den ikke Lovene for magnetisk Tiltrækning og Frastødning, eller de Midler, hvorved mægtige, snart forbigaaende, snart blivende elektro-magnetiske Virkninger fremkaldes. Den physiske Jordbeskrivelse skildrer med raske Træk Continenternes Ledføining og deres Massers Fordeling i begge Hemisphærer, en Fordeling, der har en afgjørende Indflydelse paa Klimaternes Forskjelligbed og paa de vigtigste meteorologiske Processer i Luftkredsen; den opfatter den herskende Charakteer i Jordens Bjergstrøg, og hvorledes de hævede enten i ligeløbende eller ristformig hinanden gjennemskjærende Rækker, tilhøre forskjellige Tidsepocher og Dannelses-Systemer; den undersøger Continenternes Middel-Høide over Nutidens Havflade, den undersøger store Bjergkjæders højeste Tinder, med Hensyn til den Bjergryg, hvorpaa de hvile, med Hensyn til Havets Nærhed, eller Bjergarternes mineralogiske Natur; den lærer, hvorledes disse Bjergarter, activ og bevægende, (gjennembrydende), eller passiv og bevægede, under Lagenes mangefold Heldning fremtræde som opreiste og hævede; den betragter Vulkanernes Forbindelse eller

Eneſtaaende, ſaavelſom deres fælles Kraftyttringer og Grændſen for deres Ryſtningskreds, ſamt hvorledes denne i Løbet af Aarhundreder muligen har udvidet eller indſnævret ſig. Den lærer os, for ogſaa at anføre nogle Exempler af det Draabeflydendes Kamp med det Faſte, hvad alle ſtore Strømme have tilfælles i deres øvre og nedre Løb; hvorledes Strømme kunne have en Bifurcation (en Uafſluttethed i Strømgebetet) i begge Dele af deres Løb; hvorledes de ſnart lodret gjennemſkjære kolosſale Bjergkjæder, ſnart løbe parallel med diſſe, det være ſig langs med den nære Skraaning eller i betydelig Afſtand, ſom Følge af den Indflydelſe, et hævet Bjergſyſtem har udøvet paa hele Landſtrækningers Overflade eller paa de tilgrændſende Sletters Jordsmon. Kun Hovedreſultaterne, den ſammenlignende Orographie og Hydrographie, høre til den Videnſkab, jeg her begrændſer; derimod ligger udenfor ſamme: Fortegnelſen paa Bjerghøider, paa endnu virkſomme Vulkaner eller paa Strømgebeternes Størrelſer. Alt dette overlades efter mine Anſkuelſer til den ſpecielle Beſkrivelſe af Landene og til de mit Værk oplyſende Noter. Man maa ikke forveksle Opregningen af ligeartede eller nærbeſlægtede Naturforhold, den generelle Overſigt over de telluriſke Phænomener i deres rumlige Fordeling eller i Henſeende til Jordzonerne, med Betragtningen af Naturens Enkeltheder (Jordens Stoffer, den levende Organisme og den Maade, hvorpaa Jordlivet i phyſiſk Henſeende ſees at gaae for ſig), en Betragtning, i hvilken Objecterne blot ſyſtematiſk ordnes efter deres indre Analogier.

Specielle Beſkrivelſer af Lande ere vel det brugbareſte Materiale til en almindelig phyſiſk Geographie; men den omhyggeligſte Sammenſtilling og Ordnen af ſaadanne Beſkrivelſer vilde ligeſaa lidet levere et charakteriſtiſkt Billede af det telluriſke

Naturhele, som en Følgerække af Jordkredsens enkelte Floraer vilde udgjøre en egentlig Plante-Geographie. Den combinerende Forstand har, af Enkelthederne i den organiske Udvikling (Morphologie, Naturbeskrivelse af Planter og Dyr) at fremhæve det Fælles i den klimatiske Fordeling, og at udgrunde det numeriske Forhold (de fire Proportioner i visse Formers Tal, eller Forholdet imellem naturlige Familier og Antallet af Dyr og Planter af højere Udvikling), at angive i hvilken Zone enhversomhelst Hovedform naaer sit Maximum med Hensyn til Arternes Antal og sin organiske Udvikling, ja hvorledes det Indtryk, som vor Planets Plantedække i forskjellige Afstande fra Æquatoren gjør paa vort Gemyt, for største Delen afhænger af Plantegeographiens Love.

De systematisk ordnede Fortegnelser over alle organiske Former, som vi tidligere betegnede med det altfor brammende Navn: Natur-System frembyde en beundringsværdig Sammenkjædning med Hensyn til indre Formlighed (Structur), med Hensyn til Gangen ved den gradvise Udfoldning (Evolution) af Blad og Bæger af farvede Blomster og Frugt, men ikke en Sammenkjædning med Hensyn til rumlig Gruppering d. v. s. ikke med Hensyn til Jordstrøg, til Høide over Havfladen eller til de Temperatur-Indflydelser, som Planetens hele Overflade er underkastet. Det høieste Diemed ved den physiske Jordbeskrivelse er, som allerede tidligere bemærket, Erkjendelsen af Eenhed i Mangfoldighed, samt Udforskning af det Fælles og den indre Sammenhæng i de telluriske Phænomener. Hvor Enkelthederne omtales, der skeer det kun for at bringe den organiske Ledføinings Love i Samklang med den geographiske Fordelings. Fylden af levende Former, ordnet fra dette Synspunkt, fremtræder mere efter Jordzoner, efter de isothermiske Liniers forskjellige Krumning, end efter det indre

Slægtskab, eller efter det, hele Naturen iboende Stignings-Princip og efter Organernes sig individualiserende Udfoldning. Plante- og Dyr-Formers naturlige Følgerække betragtes derfor her som noget Givet, som noget af den beskrivende Botanik og Zoologie Udtaget. Paa denne Maade bliver det den physiske Geographies Opgave, at efterspore, hvorledes de meget forskjelligartede Former paa Jordens Overflade, ved Familiers og Arters tilsyneladende Adsplittelse, dog staae i hemmelighedsfuld genetisk Relation til hinanden (gjensidige Udfyldnings og Udelukkelses Relationer), hvorledes Organismerne, dannende et tellurisk Naturhele, ved deres Aanden og svage Forbrændings-Processer modificere Dunstkredsen og betinget af Lyset med Hensyn til deres Vært, ja med Hensyn til deres prometheuske Tilværelse selv, trods deres ringe Masse, dog indvirke paa det hele ydre Jordliv (Jordskorpens Liv).

Den Fremstillingsmaade, jeg her, som udelukkende egnet for den physiske Jordbeskrivelse, skildrer, vinder i Simpelhed, naar vi anvende den paa den uranologiske Deel af Kosmos, paa den physiske Beskrivelse af Verdensrummet og Himlens Verdenslegemer. Adskiller man, følgende gammel Sprogbrug, men som efter dybere Indsigt i Naturen i en kommende Tid ikke mere vil være gjorligt, Naturlæren (Physik), den almindelige Betragtning af Materie, Kræfter og Bevægelse, fra Chemien, Betragtning af Stoffernes forskjellige Natur, deres stochiologiske Heterogenitet, deres Forbindelser og Blandingsforandringer med Hensyn til egne, ikke med Hensyn til ved blotte Masse-Forhold forklarlige Tiltrækningskræfter; saa erkjende vi i de telluriske Rum samtidig baade physike og chemiske Processer. Ved Siden af Materiens Grundkraft, Tiltrækningen i Afstand (Gravitation), virke rundt omkring os paa Jordlegemet endnu andre

Kræfter ved umiddelbar Berørelse eller ved de materielle Deles uendelig ringe Afstand[40], Kræfter, kaldede chemisk Slægtskab (Affinitet), som ved Electricitet, Varme og en Contact-Substants mangefold bestemte, uafladelig ere virksomme, saavel i den uorganiske Natur, som i den livskjenkende Organisme. I Himmelrummene har der hidtil for vor Jagttagelse kun frembudet sig physiske Processer, nemlig saadanne Materiens Virkninger, som ene afhænge af Masse-Fordelingen (den quantitative Fordeling), og som lade sig fremstille efter de dynamiske Love og den rene Bevægelses-Lære. Saadanne Virkninger betragtes som uafhængig af Stoffernes qualitative Forskjelligheder (Heterogenitet eller specifiske Forskjellighed).

Kun ved Lysets Phænomener og ved den almindelige Gravitations (Masse-Tiltrækningens) Indflydelse, træder Jordbeboeren i Samqvem med den i det fjerne Verdensrum forenede eller uformet adspredte Materie. Solens eller Maanens Indflydelse paa den telluriske Magnetismes periodiske Forandringer ere endnu indhyllede i Mørke. Med Hensyn til den qualitative Natur af de Stoffer, som kredse i Universet eller maaskee udfylde samme, have vi ingen umiddelbare Erfaringer, det være sig da ved Faldet af Aërolither, naar man nemlig (hvilket deres Retning og deres Kastebevægelses uhyre Hurtighed gjør meer end sandsynligt) betragter disse ophedede, sig i Damp indhyllende, Masser som smaa Verdenslegemer, der, paa deres Vei gjennem Himmelrummet, komme i vor Planets Tiltrækning-Sphære. Deres Bestanddeles hjemlige Udseende, deres med vore telluriske Stoffer aldeles eensartede Natur er meget paafaldende. De kunne ved Analogie føre til Formodninger om Beskaffenheden af saadanne Planeter, som høre til een og samme Gruppe, og som under et Central-Legemes Herredømme muligen kan have dannet sig af en dette i kredsende Ringe dunst-

formig omgivende Materie. Bessels Pendulforsøg, der vidne om en endnu uovertruffet Nøjagtighed, have ydermere stadfæstet det Newtonske Axiom, at Legemer af meest forskjelligartet Beskaffenhed (Vand, Guld, Qvarts, kornet Kalksteen, Aërolith-Masser) ved Jordens Tiltrækning erholde een og samme Faldhastighed; ja mangfoldige reent astronomiske Resultater, f. Ex. den næsten fuldkomne Overeensstemmelse i Bestemmelserne af Jupiters Masse, ved den Indflydelse denne Planet udøver paa sine Drabanter, paa Enckes Comet samt paa de smaa Planeter (Vesta, Juno, Ceres og Pallas) lærer, at overalt ikkun Materiens Quantitet bestemmer Tiltrækningskraftens[41] Størrelse.

Denne Udelukkelse fra al Erkjendelse af Stoffernes Forskjelligartethed i Himmelrummet, simplificerer paa en mærkværdig Maade Himlens Mechanik: den underkaster Verdensrummets umaalte Gebeet alene Bevægelseslærens Herredømme, og den physiske Verdensbeskrivelses astrognostiske Deel øser saaledes af den først begrundede theoretiske Astronomie, ligesom dens telluriske Deel øser af Physiken, Chemien og af den organiske Morphologie eller Læren om Organismernes Forvandlinger. Den sidstnævnte Disciplins Omraade omfatter saa forviklede og de mathematiske Anskuelser deelviis saa tilsyneladende modstræbende Phænomener, at den telluriske Deel af Kosmos endnu ikke kan rose sig af den Sikkerhed og Simplicitet i Behandlingen, som udmærker den astronomiske. I de her antydede Forskjelligheder ligger paa en vis Maade Grunden til, at i den tidligere Tids græske Cultur den pythagoræiske Naturphilosophie mere var henvendt til Verdensrummet, end til Jordrummene, samt at denne ved Philolaus og i senere Reminiscentser ved Aristarch fra Samos og ved Erythræeren Seleucus, i langt højere Grad er bleven frugtbringende for den sande Kundskab om vort Solsystem, end den joniske Philosophie

for Jordklodens Physik. Den italiske Skole, mere ligegyldig mod det Rum-Udfyldendes specifiske Natur, mod Stoffernes qualitative Forskjellighed, var med dorisk Alvor ikkun henvendt paa en regelret Dannelse, paa Form og Maal[42], medens de joniske Physiologer fortrinsviis dvælede ved det Stofagtige, dets anede Forvandlinger og genetiske Forhold. Det var forbeholdt Aristoteles's mægtige, ægte philosophiske og tillige saa praktiske Aand, med samme Kjærlighed at fordybe sig i en Verden af Abstractioner, som i den uendelig rige Fylde af de organiske Formers stofartige Forskjellighed.

Adskillige og meget fortrinlige Værker over physisk Geographie indeholde i Indledningen for saavidt en astronomisk Deel, som i denne Jorden betragtes i sin planetariske Afhængighed og i sit Forhold til Solsystemet. Denne Vei er aldeles modsat den, jeg har bestemt mig for. I en Verdensbeskrivelse maa den astrognostiske Deel, som Kant kalder Himlens Naturhistorie, ikke være underordnet den telluriske. I Kosmos er saaledes, som allerede den gamle Kopernikaner, Aristarch fra Samos, udtrykte sig, Solen (med sit Følgeskab) en Stjerne blandt de utallige Stjerner. En almindelig Verdensbetragtning maa derfor begynde med de i Verdensrummet svævende Himmellegemer, saa at sige med Udkastet til en graphisk Fremstilling af Universet, med et egentlig Verdenskort, saaledes som den ældre Herschel med dristig Griffel først tegnede det. Naar, trods vor Planets Lidenhed, ikke desuagtet den telluriske Deel af Verdensbeskrivelsen indtager et større Rum og behandles med en større Udførlighed, saa er dette en naturlig Følge af den ulige Masse af hvad der er erkjendt, hvilket atter igjen er en Følge af Uligheden i det Empirisk-Tilgængelige. Hiin den uranologiske Deels Underordning finde vi iøvrigt allerede i Midten af det 17de Aarhundrede hos den store Geograph

Bernhard Varenius[43], som meget skarpsindig skjelner imellem den almindelige og specielle Jordbeskrivelse, og inddeler igjen den førstnævnte i den absolut tellurische og den planetariske Deel, eftersom man betragter Forholdene i de forskjellige Zoner paa Jordoverfladen, eller Jordens solar-lunare Liv, nemlig: vor Planets Relation til Sol og Maane. Det er en blivende Hæder for Varenius, at Udførelsen af et saadant Udkast til en almindelig og sammenlignende Jordbeskrivelse (Geographie) i høi Grad tiltrak sig Newtons Opmærksomhed; men ved den daværende mangelfulde Tilstand af de Hjelpekilder, hvoraf Varenius øste, var det ikke muligt, at Bearbeidelsen skulde have kunnet svare til Foretagendets Størrelse. Vor Tid var det forbeholdt, at see den sammenlignende Geographie mesterlig bearbeidet[44], og dette i videste Omfang, ja med Hensyn til Menneskehedens Historie og til den tørre Jordoverflades Indflydelse paa Folkevandringernes Historie.

Denne Opregning af de mangeartede Straaler, der forene sig i Naturvidenskaben (i videste Betydning) ligesom i et Brændepunkt, retfærdiggjøres ved Titlen paa dette Værk, som jeg her paa mit Livs sildige Aften vover at offentliggjøre. Titelen er maaskee dristigere end Foretagendet selv med Hensyn til de Grændser, jeg har afstukket mig. I de specielle Disciplíner har jeg hidindtil søgt at undgaae nye Navne til at betegne almindelige Begreber. Hvor jeg har forsøgt at udvide Nomenclaturen, har det kun indskrænket sig til Enkeltheder i Dyr- og Plantelæren. Ordet: physisk Verdensbeskrivelse, hvoraf jeg her betjener mig, er dannet efter det længe brugelige: physisk Jordbeskrivelse. Indholdets Udvidelse, nemlig Skildringen af et Naturhele fra de fjerneste Stjernetaager indtil den klimatiske Udbredelse af de organiske Væv, som farve vore Klippespidser, nødvendiggjør Indførelsen

af et nyt Ord. Saameget endog i Sprogbrugen, ved en tidligere snævrere Begrændsning, Begreberne Jord og Verden smelte sammen (saasom i Ordene: Verdensomseiling, Verdenskort, Ny Verden), saa har en videnskabelig Adskillelse mellem Verden og Jord, dog længe været en almindelig følt Trang. De skjønne og rigtigere dannede Udtryk: Verdensbygning, Verdensrum, Verdensalt, Verdensskabning, for Indbegrebet af al Materie og dens Oprindelse, det være sig Jordens eller de fjerneste Himmellegemers, retfærdiggjøre saadan Adskillelse. For at antyde denne bestemtere, jeg kunde maaskee sige høitideligere, og paa en mere antik Maade, har jeg paa Titelen af mit Værk forudskikket Ordet Kosmos, der oprindelig, i den Homeriske Tid betydede Prydelse og Orden, men senere blev omdannet til et philosophiskt Kunstudtryk, til en videnskabelig Betegnelse paa Verdens-Velordnethed, ja paa hele Massen af det Rum-Udfyldende, d. e. paa Verdensaltet selv.

Ved Vanskeligheden af, i de telluriske Phænomeners stadige Foranderlighed at erkjende det Regelbundne eller Lovfølgende, blev Menneskets Aand fortrinsviis og tidlig tiltrukken af Himmellegemernes eensformige og harmoniske Bevægelser. Ifølge Vidnesbyrd af Philolaus, hvis ægte Fragmenter Böckh saa skarpsindig har bearbeidet, og ifølge Vidnesbyrd af hele Oldtiden [45], har Pythagoras først brugt Ordet Kósmos i Betydning af Verdensorden, Verden og Himmelrum. Fra den philosophiske italiske Skole gik Ordet over i de naturskildrende Digteres (Parmenides og Empedokles) Sprog, senere endelig og langsommere over i Prosaikernes. At, ifølge pythagoræiske Anskuelser, samme Ord undertiden i Fleertallet blev anvendt paa enkelte Verdenslegemer (Planeter), der beskrive kredsformige Baner omkring Jordens Arne, eller paa Grupper af Stjerner

(Verdens-Ær) ja at Philolaus endog engang skjelner imellem Olymp, Kosmos og Uranus, er her ikke Stedet at udvikle. I dette Udkast til en Verdensbeskrivelse er Kosmos, saaledes som den meest almindelige Brug i den efter-pythagoræiske Tid byder, og som den ubekjendte Forfatter til Værket de Mundo, hvilket længe blev tilskrevet Aristoteles, har defineret det, nemlig Indbegrebet af Himmel og Jord, af hele den legemlige Verden. Ved den først sildig philosopherende Romers Efterabelsessyge blev Ordet **mundus**, som hos dem betegnede Prydelse, ikke engang Orden, omstemplet til at betyde Verdensalt. Indførelsen af et saadant Kunstudtryk i det latinske Sprog, den ordrette Oversættelse af det græske Kosmos i dobbeltsidig Betydning, har man sandsynligviis at tilskrive Ennius[61], en Tilhænger af den italiske Skole, Oversætter af Epicharmi pythagoræiske Philosophemer eller idetmindste en Efteraber af samme.

Ligesom en physisk Verdenshistorie, naar Materialierne dertil vare forhaanden, i Ordets meest udstrakte Betydning havde at skildre de Forandringer, som Kosmos i Tidens Løb har gjennemgaaet, ligefra de nye Stjerner, som pludselig ere opflammede paa Firmamentet, og Stjernetaager, som enten opløse eller mod Midten fortætte sig, indtil det fineste Plante-Væv, der efterhaanden og fremskridende bedækker den nøgne, afkjølede Jordskorpe eller hævede Coral-Rev; saaledes skildrer den physiske Verdensbeskrivelse det Tilsammen-Bestaaende i Rummet, den samtidige Virken af Naturkræfter og af det Tilblevne, der atter er et Product af disse Kræfter. Men i Opfatning af Naturen, kan man ikke absolut adskille det Værende fra det Tilblivende: thi ikke alene i det Organiske finder en uafbrudt Tilbliven og Forgaaen Sted, ogsaa hele Jordlivet minder i hvert Stadium af dets Existents om

de tidligere gjennemløbne Tilstande. Saaledes indeholde f. Ex. de over hinanden leirede Steenlag, hvoraf den større Deel af den ydre Jordskorpe bestaaer, Spor af en forlængesiden undergaaet Skabning; de vise en Række paa hinanden følgende Dannelsestrin; de udfolde for Jagttagerens Blik længst forsvundne Aarhundreders samtidige Faunaer og Floraer. I denne Betydning vilde Naturbeskrivelse og Naturhistorie ikke ganske være at adskille fra hinanden. Geognosten kan ikke opfatte Nutiden uden i Forbindelse med Fortiden. Begge gjennemtrænge hinanden og smelte sammen i Jordlegemets Formationer, paa samme Maade, som i Sprogenes vide Omraade, Etymologien finder Nutiden afspeilet i en tidligere Tilstands grammatikalske Former, dens Tilbliven og progressive Uddannen, ja i hele den sprogdannende Fortid. Men i den materielle Verden bliver Afspeilingen af det, der engang var, saameget klarere, som vi see analoge Producter danne sig for vort Øje. Blandt Bjergarterne, for ogsaa at tage et Exempel af Geognosien, oplive Trachyt-Kegler, Basalt, Pimpsteen-Lag og slaggeartig Mandelsteen paa en ejendommelig Maade Landskabet. De virke paa vor Indbildningskraft som Fortællinger fra Fortiden, deres Form er deres Historie.

Den ydre Væren erkjendes i sit Omfang, den Indre derimod først fuldstændigt af det Tilblevne. Om den oprindelige Sammensmeltning af Begreberne vidner den klassiske Oldtid i Brugen af Ordet: Historie hos Grækere og Romere. Om end ikke i den Definition, som Verrius Flaccus[47] giver, saa forstaaes dog i Aristoteles's Skrifter ved Historie en Fortælling om det Udforskede, om det sandselig Jagttagne. Den ældre Plinius's physiske Verdensbeskrivelse fører Titel af Historia Naturalis; i Broderssønnens Breve kaldes den derimod mere ædelt: en „Naturens Historie". I den klassiske Oldtid

skjelnede de tidligste Historieskrivere kun lidet mellem Beskrivelse af Lande og Fremstilling af de Begivenheder, hvis Skueplads de beskrevne Lande have været. Physisk Geographie og Historie fulgtes længe venligt Haand i Haand med hinanden, indtil den stigende politiske Interesse og et mere bevæget Statsliv fortrængte det førstnævnte Element som derved gik over til at blive en særskilt Disciplin.

At omfatte Phænomenernes Mangfoldighed i Kosmos som en eneste Tanke, i Form af en reen rational Kjæde, vil, efter mine Anskuelser, ikke kunne opnaaes ved den nærværende Tilstand af vor empiriske Viden. Erfaringsvidenskaber vorde aldrig fuldendte, Mængden af sandselige Jagttagelser lader sig aldrig udtømme; ingen Generation vil nogensinde kunne rose sig af at overskue Phænomenernes Totalitet. Kun naar Phænomenerne ordnes gruppevis, erkjender man i enkelte ligeartede Grupper store og simple Naturloves Styrelse. Jo mere de physiske Videnskaber uddanne sig, desto mere udvide sig ogsaa Styrelsens Kredse. Det forskende Bliks dybere Indtrængen i de Processer, der, saavel i det faste Jordlegeme, som i Atmosphæren, afhænger af electromagnetiske Kræfter, af den straalende Varme eller af Lysbølgernes Forplantning, give de meest glimrende Beviser herpaa. Det samme er Tilfældet med Udviklingen i Organismen, hvor alt Fremkommende iforvejen er antydet, og hvor Dyr- og Planteverdenens Væv fremgaaer, ligesom paa een og samme Maade, ved Forøgelse og Forvandling af Zellerne. Ved Almindeliggjørelse af saadanne Love, som i Begyndelsen kun synes at beherske snævre Kredse og isoleerte Grupper af Phænomener, gives der mangfoldige Trin. De udgrundede Loves Herredømme vinder i Omfang, og den ideelle Sammenhæng i Klarhed, saalænge Forskningen rettes paa ligeartede, hinanden beslægtede Masser. Men

hvor de dynamiske Anskuelser, som dertil kun grunde sig paa billedlige atomiske Forudsætninger, ikke strække til, fordi Materiens specifiske Natur og dens Heterogenitet er med i Spillet, der støde vi, stræbende efter Enhed i Begreberne, paa Kløfter, hvis Dybder vi endnu ei have udgrundet. Der aabenbarer sig da en egen Art Kræfters Virken. Det Lovmæssige i de numeriske Forhold, som de nyere Chemikeres Skarpsindighed saa lykkelig og glimrende har erkjendt, er, skjøndt i et ældgammelt Klædebon, i de atomiske Forestillingsmaaders Symbol, hidindtil alene bleven underkastet Lovene for den rene Bevægelseslære.

Enkelthederne, til hvilken al umiddelbar Jagttagelse indskrænker sig, kunne logisk ordnes i Classer, og disse igjen i Underafdelinger. Saadanne Classificationer bære, hvilket jeg allerede ovenfor dadlende har bemærket, som naturbeskrivende Deel, den fordringsfulde Titel: Natur-Systemer. De lette unægtelig Studiet af de organiske Former og af deres lineare Sammenkjædning, men som Fortegnelse yde de kun et formelt Baand; de bringe større Enhed i Fremstillingen, end i selve Erkjendelsen. Ligesom der herskер Gradation i Naturlovenes Almindeliggjørelse, alt eftersom de omfatte større eller mindre Grupper af Phænomener, videre eller snævrere Kredse af organisk Gestalt og Ledfoining, saaledes gives der lignende Trin i vor empiriske Forskning. Den begynder stedse med enkelte Jagttagelser og Betragtninger, af hvilke man ordner og stedse stiller det Ligeartede sammen. Fra Jagttagen gaaer man over til Experimenteren, til Fremkalden af Phænomenerne under bestemte Betingelser og efter ledende Hypotheser, d. e. efter Forudfølelsen af Natur-Gjenstandenes og Natur-Kræfternes Sammenhæng. Hvad der opnaaes ved Jagttagelse og Experiment, fører, grundet paa Analogier og Inductioner, til Erkjendelsen af empiriske Love. Dette er de Phaser, saa

at sige Momenter, som den iagttagende Forstand gjennemløber, og som i Nationernes Naturvidens Historie betegne særskilte Epocher.

Tvende Abstractionens Former beherske den hele Masse af Erkjendelse, den quantitative, Bestemmelse af Forhold med Hensyn til Tal og Størrelse, og den qualitative, Bestemmelse af stofartig Beskaffenhed. Den førstnævnte mere tilgængelige Form tilhører vor mathematiske Viden, den anden vor chemiske. For at underkaste Materien Jagttagelsernes Calcul maa man tænke sig den sammensat af Atomer (Moleculer), hvis Antal, Form, Stilling og Polaritet skulle betinge Naturens Aabenbarelser. Mythen om vægtløse (imponderable) Stoffer og om egne Livskræfter i enhver Organisme forvikler og omtaager Betragtningen af Naturen. Kun langsomt bevæges vor opdyngede og saa hurtigt voxende empiriske Videns tunge Last under Erkjendelsens saa forskjelligartede Betingelser og Former. Den grublende Fornuft forsøger modig, skjøndt med afverlende Held, at sønderbryde de gamle Former, ved hvilke man er vant til ligesom ved mechaniske Constructioner og Sindbilleder, at beherske det gjenstridige Stof.

Vi ere endnu langt fra det Tidspunkt, hvor det vil være muligt at concentrere alle vore sandselige Beskuelser til Enhed i Naturbegrebet. Det tør kaldes tvivlsomt, om dette Tidspunkt nogensinde vil stunde til. Problemets Forvikling og Kosmos's Umaalelighed tilintetgjøre næsten alt Haab derom. Men om end ogsaa Problemets Løsning i sin Heelhed maatte være uopnaaelig, saa er allerede dets deelvise Løsning, Bestræbelsen efter at forstaae Verdensphænomenerne, det høieste og evige Maal for al Naturforskning. Overeensstemmende med Charakteren i mine tidligere Skrifter og med Arten af mine Beskæftigelser, som have bestaaet i Forsøg, Maalninger og Ud-

granskning af Kjendsgjerninger, indskrænker jeg mig ogsaa i dette Værk til empirisk Betragtning, som er den eneste Mark, hvorpaa jeg mindre usikkert veed at bevæge mig. Saadan Behandling af en empirisk Videnskab, eller rettere af et Aggregat af Kundskaber, udelukker ikke: at ordne det Fundne efter ledende Ideer, Almindeliggjørelsen af det Særegne samt stadig Forsken efter empiriske Naturlove. En tænkende Erkjenden og en fornuftmæssig Begriben af Universet vilde unægteligt frembyde et endnu mere ophøjet Maal. Bestræbelser, i hvilke jeg ikke selv har forsøgt mig, er jeg langt fra at ville dadle, fordi maaskee deres Udfald hidindtil har været meget tvivlsomt. Ofte misforstaaet, og aldeles mod Hensigt og Raad af de meest dybsindige og mægtige Tænkere, af hvem disse Oldtiden ejendommelige Bestræbelser igjen ere bragte paa Bane, have naturphilosophiske Systemer en Tidlang i Tydskland truet med at aflede fra de alvorlige, med Staternes materielle Velstand saa nær beslægtede mathematiske og physiske Videnskabers Studier. Den berusende Drøm om en tilkæmpet Besiddelse af et eget, æventyrlig-symboliserende Sprog, om en Schematismus, mere snæver end Middelalderen nogensinde har paatvunget Menneskeheden, har, ved ungdommelig Misbrug af ædle Kræfter, betegnet en reen-ideel Naturvidens muntre, men korte Saturnalier[48]. Jeg gjentager Udtrykket: Misbrug af Kræfter; thi for alvorlige, i Philosophie og Jagttagelse bevandrede Aander, ere hine Saturnalier forblevne fremmed. Indbegrebet af Erfaringskundskaber og een i hver Deel uddannet Natur-Philosophie (ifald en saadan Uddannelse nogensinde vil være at opnaae) ville ikke kunne træde i Modsigelse til hinanden, saafremt Natur-Philosophien, som selve Ordet lover, ikkun er den fornuftmæssige Begriben af de virkelig stedfindende Phænomener i Universet. Hvor der viser sig Modsigelse, ligger

Skylden enten i Speculationens Huulhed eller i Empiriens Anmasselse, idet den ved Erfaring troer mere beviist, end virkelig er Tilfældet.

Hvad enten man nu som Modsætning til Naturen nævner Aandens Mark, som om Aanden ei ogsaa var indeholdt i Naturhelet, eller Kunsten, i højere Betydning end Indbegrebet af Menneskehedens intellectuelle Productionskraft; saa maae disse Modsætninger dog ikke lede til en saadan Adskillelse af det Physiske fra det Intellectuelle, at Verdenens Physik derved maatte synke ned til en blot Sammenhobning af empirisk samlede Enkeltheder. Videnskab begynder først der, hvor Aanden bemægtiger sig Stoffet, hvor der forsøges paa at underkaste Massen en Fornufterkjendelses Erfaringer; den er Aanden, tilvendt Naturen. Men Yderverdenen existerer kun for os, idet vi optage den i vort Indre, og idet den i os former sig til en Naturbetragtning. Ligesaa hemmelighedsfuld uadskillelige, som Aand og Sprog, som Tanke og befrugtende Ord, smelte os selv næsten ubevidst, Yderverdenen og Menneskets Inderste, dets Tanke og Følelse sammen til eet. „De ydre Aabenbarelser", som Hegel udtrykker sig i sin Philosophie der Geschichte „oversættes saaledes i den indre Foreſtilling"[49]. Den objective Verden, af os tænkt, i os reflecteret, underkastes vor aandelige Existents's evige, nødvendige, alt betingende Former. Den intellectuelle Virksomhed øver sig da paa de ved sandselig Jagttagelse overkommelige Stoffer. Der ligger derfor allerede i Menneskeslægtens Ungdomsalder, i den simpleste Betragtning af Naturen og i den første Erkjenden og Opfatten, en Animering til naturphilosophiske Betragtninger. Denne Animering er forskjellig, meer eller mindre levende, med Hensyn til Sindsstemningen, den nationale Individualitet og til Nationernes Culturtilstand. Et Aands-Arbeide begynder, saasnart Tænk-

ningen, drevet af indre Nødvendighed, optager de sandselige Jagttagelsers Stof.

Historien har opbevaret mange vovede Forsøg paa, at begribe de physiske Phænomeners Verden i deres Mangfoldighed, og at erkjende en ene, det hele Universum gjennemtrængende, bevægende, adskillende og ordnende Verdenskraft. Disse Forsøg stige i den klassiske Fortid op til den joniske Skoles Physiologier og Urstof-Dogmer, hvor ved kun lidet udvidet Empirie (ved et ringe Materiale af Kjendsgjerninger) den ideelle Bestræbelse, at forklare Naturen ved reen Fornuft-Erkjendelse, var fremherskende. Men jo meer den sikkre empiriske Viden under al Naturvidenskabs Udvidelse voxede, desto mere kjølnedes Hangen til ved at construere Begreber af Fornuft-Erkjendelsen, at aflede Phænomenernes Væsen og deres Enhed, som et Naturhele. I den os nære Tid har Naturphilosophiens mathematiske Deel havt en vid og herlig Uddannelse at glæde sig til. Methoderne og Instrumenterne (og derved Analysen) ere samtidig blevne mere og mere fuldkomne. Hvad der ad mange forskjellige Veje er bleven tilkæmpet ved aandrig Anvendelse af atomistiske Præmisser, ved hyppigere og mere umiddelbar Berøring med Naturen, samt ved Fremkalden og Uddannen af nye Organer, vil, et Menneskehedens fælles Gods, nu som i Oldtiden, ikke vorde unddraget Philosophiens, i dens vexlende Gestalt, frieste Bearbeidelse. Undertiden er rigtignok ved denne Bearbeidelse selve Stoffet geraadet i Fare, og ved ideelle Anskuelsers stadige Vexel er det kun lidet at undre sig over, naar, som saa skjønt siges i Bruno[50]: „mange kun tillægge Philosophien en meteorologisk Tilværelse, og derfor ogsaa i de større Former, hvori den aabenbarer sig, deler Cometernes Skjæbne hos Almuen, at disse nemlig ikke høre til Naturens blivende og evige Værker, men til ildagtige Dunsters forbigaaende Phænomener".

Men Aandsarbeidets Misbrug eller falske Retning maa ikke lede til den, Intelligents manglende, Anskuelse, at Tankeverdenen skulde, ifølge sin Natur, være phantastiske Gjøglebilleders Region; at den gjennem saa mange Aarhundreder samlede, meer end rige Skat af empiriske Beskuelser, skulde være truet af Philosophien, som af en fiendtlig Magt. Det sømmer sig ikke vor Tids Aand, som grundløs Hypothese at forkaste enhver Almindeliggjørelse af Begreber og ethvert paa Induction og Analogie grundet Forsøg paa at trænge dybere ind i Natur-Aabenbarelsernes Sammenkjædning samt blandt de ædle Anlæg, med hvilke Naturen har udstyret Menneskene, at fordømme snart den efter en Causal-Forbindelse grublende Fornuft, og snart den livlige, til al Opdagen og Skaben nødvendige og animerende Indbildningskraft.

Naturskildring.

Almindeligt Overblik over Naturens Aabenbarelser.

Naar den menneskelige Aand drister sig til at ville beherske Materien, d. e. den hele Verden af physiske Tilsyneladelser, naar den ved tænkende Betragtning af det Værende stræber at gjennemtrænge den rige Fylde af Naturliv, de frie og bundne Kræfters Færd, saa føler den sig hævet til en Høide, fra hvilken, ved den i uendelig Fjerne forsvindende Horizont, det Enkelte kun viser sig gruppevis fordeelt og ligesom indhyllet af en let Duft. Dette billedlige Udtryk er valgt for at betegne det Standpunkt, fra hvilket vi her forsøge at betragte Universet, og anskueligt at fremstille begge dets Sphærer, den coelæstiske og den telluriske. Jeg har ikke miskjendt det Vovelige ved et saadant Foretagende. Blandt alle Fremstillings-Former i dette Værk er Udkastet til en almindelig Naturskildring, et almindeligt Naturmalerie, saameget mere vanskeligt, som vi ikke bør lade os overvælde af Udfoldningens formlige Mangfoldighed, men kun dvæle ved store, i Virkelighed eller ved subjective Ideekredse adskilte Masser. Ved at adskille og underordne Phænomenerne, ved anelsesfuldt at trænge ind i dunkelt styrende Magters Færd, ved at give Udtrykket

Liv samt gjøre det til en naturtro Afspeiling af de sandselige Beskuelser, ville vi kunne forsøge at omfatte og beskrive Altet (τὸ πᾶν), saaledes som det grandiøse Ord Kosmos, som Universum, som Verdensorden, som det Ordnedes Prydelse, fordrer. Maatte da den umaadelige Forskjelligartethed af de Elementer, der sammentrænge sig i et Naturbillede, ikke forstyrre det harmoniske Indtryk af Ro og Eenhed, som er den høieste Opgave, det sidste Maal for enhver litterær eller reen kunstnerisk Composition.

Vi begynde med Verdensrummets Dybde og de fjerneste Stiernetaagers Region, trinviis stigende ned gjennem det vort Solsystem tilhørende Stjernelag til det luft- og havomflydte Jordsphæroid, dets Form, Temperatur og magnetiske Spænding, til den Livsfylde, der, vækket ved Lyset, udfolder sig paa Overfladen. Saaledes omfatter et Verdensmalerie med faa Træk de umaalte Himmelrum, saavelsom de mikroskopiske smaa Organismer af Dyr- og Planteriget, der færdes i vore staaende Vande eller hvis Borg er Klippernes hensmuldrede Skorpe. Alt Jagttageligt, som et strængt alsidigt Studium af Naturen indtil vore Dage har udforsket, danner det Materiale, efter hvilket man har at udkaste Fremstillingen; det bærer i sig selv Vidnesbyrdet om dets Sandhed og Troværdighed. Men et beskrivende Naturmaleri, saaledes som vi i disse Prolegomener have udkastet det, skal ikke alene efterspore det Enkelte; det behøver ogsaa til sin Fuldstændighed at optælle Livsformer, alle Naturgjenstande og Naturprocesser. Modstræbende Tendentsen af det Erkjendtes og Samledes endeløse Adsplitning, skal den ordnende Tænker tragte efter at undgaae den Fare, som udspringer af empirisk Fylde. En betydelig Deel af Materiens qualitative Kræfter, eller for at udtrykke mig mere naturphilosophisk, af deres qualitative Kraftyttringer er vistnok endnu

uopdaget. Udfindelsen af Eenhed i Totaliteten forbliver allerede desaarsag ufuldstændig. Ved Siden af Glæden over tilkjæmpet Erkjendelse ligger, som blandet med Veemodighed, i den opadstræbende, af den nærværende Tid endnu utilfredsstillede Aand en Længsel efter vor Videns endnu ei opklarede, endnu ubekiendte Regioner. En saadan Længsel knytter fastere det Baand, som efter gamle, vor Tankeverdens Inderste beherskende Love, forener det Sandselige med det Usandselige; den opliver Vexelvirkningen imellem det, „som Gemyttet af Verden har opfattet, og det, som det af sine Dybder giver tilbage".

Er derfor Naturen (Indbegrebet af Naturgjenstande og Naturaabenbarelser), med Hensyn til Omfang og Indhold, et Uendeligt, saa er den tillige et for Menneskehedens intellectuelle Anlæg ufatteligt, og med Hensyn til almindelig aarsagelig Erkjendelse af alle Kræfters Samvirken, uopløseligt Problem. En saadan Bekjendelse sommer sig der, hvor Væren og Bliven kun underkastes umiddelbar Forskning, samt hvor man ikke tør vove at afvige fra den empiriske Vei og fra den strænge inductoriske Methode. Men om end den evige Stræben efter at omfatte Totaliteten forbliver utilfredsstillet, saa lærer os derimod Verdensbeskuelsens Historie, som vil være forbeholdt en anden Deel af disse Prolegomener, hvorledes Menneskeheden i Aarhundreders Løb efterhaanden er kommen til en partiel Indsigt i Phænomenernes gjensidige Afhængighed. Det er min Pligt ved en Oversigt at skildre det samtidig Erkjendte efter Nutidens Maal og Skranker. Ved alt Foranderligt og Bevægeligt i Rummet ere Middel-Talværdier vor sidste Formaal, ja de ere Udtrykket af de physiske Love; de vise os det Bestaaende i Phænomenernes Vexel og Flugt; saaledes er f. Ex. den nyere maalende og vejende Physiks Fremskridt fornemmelig betegnet ved Opnaaelsen og Berigtigelsen af visse

Størrelsers Middel-Værdier: saaledes optræde atter, som engang i den italiske Skole, men i udvidet Betydning, Tallene, de eneste i vor Skrift tiloversblevne og vidt udbredte hieroglyphiske Tegn, som Magter i Kosmos.

Den alvorlige Forsker glæder det at komme til Kundskab om den Simpelhed, som hersker i de numeriske Forhold, der betegne Himmelrummenes Dimensioner, Verdenslegemernes Størrelse og deres periodiske Perturbationer, Jordmagnetismens trefoldige Elementer, Lufthavets Middel-Tryk og den Mængde af Varme, som Solen hvert Aar og i hver Deel af Aaret udgyder over de enkelte Punkter af vor Planets faste eller flydende Overflade. Mindre tilfredsstillet vorder Naturdigteren, utilfredsstillet den nysgjerrige Mængde. For begge synes Videnskaben paa sit nuværende Standpunkt ligesom øde, da den ofte tillægger Spørgsmaal, som man tidligere troede fuldstændigt at kunne besvare, megen Tvivl, ja undertiden endog tilbageviser dem som uopløslige. I sin strængere Form, i sit snævrere Klædebon er den berøvet sin forføreriske Ynde, ved hvilken en dogmatiserende og symboliserende Physik vidste at skuffe Fornuften og beskjæftige Indbildningskraften. Længe førend den Nye Verdens Opdagelse troede man fra de canariske Øer eller Azorerne at skue Lande i Vesten. Men det vare Illusioner, ikke frembragte ved en usædvanlig Brydning af Lysstraalerne, men ved Længselen efter det Fjerne, det Hiinsides. Grækernes Naturphilosophie, Middelalderens, ja selv de senere Aarhundreders Physik, indeholdt i Overflødighed saadanne skuffende Phantomers Tillokkelse. Paa Grændsen af vor indskrænkede Viden, ligesom naar vi befinde os paa en høi Øbred, streifer Blikket gjerne om i fjerne Regioner. Troen paa det Usædvanlige og Vidunderlige giver enhver Frembringelse af ideel Skabning bestemte Omrids, og Phantasiens Rige, et Trylleland af kosmo-

logiske, geognostiske og magnetiske Drømmerier, smelte uopholdeligt sammen med Virkelighedens Rige.

Naturen, opfattet i Ordets mangesidige Betydning, snart som Totaliteten af det Værende og Vordende, snart som indre bevægende Kraft, snart som det hemmelighedsfulde Urbillede af al sandselig Aabenbarelse, viser sig for Menneskets simple Sands og Følelse fortrinsviis som noget Jordisk, ham nærmere Beslægtet. Først i de organiske Formers Livskredse erkjende vi vort egentlige Hjem. Hvor Jordens Skjød udfolder sine Blomster og Frugter, hvor den ernærer de talløse Dyrenes Slægter, der træder Naturens Billede mere levende frem for vor Sjæl. Dette er fornemmelig indskrænket til det Telluriske. Det glimrende Stjernetæppe, de vide Himmelrum, tilhøre et Verdensmaleri, i hvilket Massernes Størrelse samt Antallet af de sammentrængte Sole eller opulmende Lystaager opvækker vor Beundring og vor Studsen, men hvor vi føle os fremmede paa Grund af det tilsyneladende Øde og den fuldstændige Mangel paa Indtryk af et organisk Liv. Saaledes ere ogsaa efter Menneskehedens tidligste physiske Anskuelser, Himmel og Jord, et rumligt Oven og Neden, forblevne adskilte fra hinanden. Skulde herefter et Naturbillede blot svare til en sandselig Beskuelses Trang, saa maatte det begynde med Beskrivelsen af den hjemlige Jordbund. Det vilde først have at skildre Jordlegemet, dets Størrelse og Form, dets med Dybden tiltagende Tæthed og Varme, samt dets over hinanden leirede faste og flydende Lag; det vilde have at skildre Adskillelsen af Hav og Land, og det Liv, som udvikler sig i Planters og Dyrs Celle-Væv; det bølgende strømrige Luftocean, fra hvis Grund der opstiger skovkronede Bjergkjæder ligesom Klipper og Banker af Havet. Efter denne Skildring af reen telluriske Forhold vilde Blikket have at hæve sig til Himmelrummene, og betragte Jorden, det os velbekjendte Sæde for

organiske Dannelsesprocesser, som Planet. Den vil da træde i Række med de Verdenslegemer, der omkredse een af de utallige selvlysende Stjerner. Denne Ideernes Følgerække betegner den første sandselige Beskuelses Vei, den minder næsten om den gamle, „havomflydte Jordskive", hvorpaa Himmelhvælvingen hvilede; den gaaer fra Jagttagelses-Standpunktet, fra det Bekjendte og Nære over til det Ubekjendte og Fjerne. Den svarer til den i mathematisk Henseende i vore astronomiske Læreboger sig anbefalende Methode, som først betragter Himmellegemernes tilsyneladende Bevægelse, og deraf udleder deres sande.

Men i et Værk, som skal opregne, uden tillige ved Beviser at godtgjøre det allerede Erkjendte, saavel det, vi i vor Videns nuværende Tilstand have erkjendt for uomstødeligt, som hvad vi efter de forskjellige Udviklingstrin ere berettigede til at antage for sandsynligt, har man at foretrække en anden Ideegang, hvor man ikke mere gaaer ud fra de menneskelige Interessers subjective Standpunkt. Hvad der vedkommer Jorden, tør ikkun fremtræde som en Deel af det Hele, og som dette underordnet. Naturbetragtningen skal være almindelig, den skal være stor og fri, og ikke være indsnævret af Nærhedens, den gemytlige Andeels og relative Gavnligheds Motiver. En physisk Verdensbeskrivelse, et Verdensmaleri, begynder derfor ikke med det Telluriske, det begynder med det, der opfylder Himmelrummene. Med idet Beskuelses-Sphærerne rumlig indsnævre sig, udvider sig Forskjelligheedernes individuelle Rigdom, Fylden af de physiske Kjendsgjerninger, og Kundskaben om Stoffernes Heterogenitet. Fra de Regioner, i hvilke vi erkjende Gravitationslovenes Herredømme, stige vi da ned til vor Planet, til Jordlivets forviklede Spil af Kræfter. Den her skildrede naturbeskrivende Methode er modsat den, ved hvilke Resultater begrundes; denne fortæller, hvad der ad den anden Vei er bevist.

Ved Organer optager Menneſket Yderverdenen i ſig. Lysphænomener forkynde os Materiens Tilværelſe i de fjerneſte Himmelrum. Øjet er Verdensbeſkuelſens Organ. Kikkertens Opfindelſe har i Løbet af de ſidſte halvtredie Aarhundreder forlehnet Menneſkets Øje med en Kraft, hvis Grændſe endnu ingenlunde er naaet. Den første og almindeligſte Betragtning i Kosmos er den, der omfatter Verdensrummenes Indhold, Betragtningen af Materiens Fordeling, af det Skabte, ſom man ſædvanlig pleier at kalde det Værende og Vordende. Vi ſkue Materien deels formet til roterende og kredſende Verdenslegemer af meget forſkjellig Tæthed og Størrelſe, deels ſelvlyſende og dunſtformig adſpredt ſom Lystaage. Betragte vi først Stjernetaagerne, den i beſtemte Former adſkilte Verdensdunſt, ſaa forekomme os ſamme at befinde ſig i en, ſtadig Forandring undergaaende, Aggregattilſtand. Den optræder ſynlig i ſmaa Dimenſioner, ſom en rund eller elliptiſk Skive, enkelt eller parret, og undertiden ligeſom forbundet ved en Lystraad; ved ſtørre Dimenſioner fremtræder den i mangehaande Skikkelſer, langſtrakt eller udſtrakt i flere Grene, ſom Vifter eller ſom en ſkarp begrændſet Ring med en mørk Midte. Man antager diſſe Stjernetaager for at være underkaſtet mangfoldige, fremadſkridende Dannelſes-Proceſſer, alt efterhaanden ſom den Verdensdunſt, hvoraf de fremgaae, fortætter ſig, efter Attractions-Lovene, om een eller flere Kjærner. Næſten halvtredietuſinde ſaadanne uopløſelige Stjernetaager, i hvilke det mægtigſte Teleſkop ikke har formaaet at ſkjelne enkelte Stjerner, ere allerede blevne talte og deres Sted paa Himlen nøie beſtemt.

Den genetiſke Udvikling, den uafbrudte Dannelſes-Proces, ſom denne Deel af Himmelrummene ſynes at være i Begreb med, har ledet den tænkende Jagttager til Analogier i de organiſke Phænomener. Ligeſom vi i vore Skove ſee den

samme Dannelsesmaade samtidig i alle Vegetationens Trin, og fra denne Betragtning, fra denne Coexistents modtage et synligt Indtryk af den fremadskridende Livs-Udvikling, saaledes erkjende vi ogsaa de forskjellige Stadier af Stjernedannelsen i den store Verdenshave. Fortætnings-Processen, som Anaximenes og den hele ioniske Skole lærte, synes her at foregaae ligesom for vore Øine. Denne Gjenstand for Forsken og Ahnen er især tiltrækkende for Indbildningskraften. Hvad der saa uudsigelig fængsler saavel med Hensyn til Livets Kredse, som til alle Verdensaltets indre fremadvirkende Kræfter, er i langt ringere Grad Erkjendelsen af det Værende, end af det Vordende; selv om denne Vorden kun er en ny Tilstand af et allerede forhaanden værende Materiale, thi om den egentlige Skaben, som Handling, om en Tilbliven som „en Begyndelse til Væren efter Ikkeværen", have vi hverken Begreb eller Erfaring.

Ikke blot ved at sammenligne de forskjellige Udviklingsmomenter, i hvilke de mod deres Indre mere eller mindre fortættede Stjernetaager synes at være, men ogsaa ved umiddelbare paa hinanden følgende Observationer, har man troet at bemærke virkelige Formforandringer i disse; først i Andromeda, senere i Skibet Argo, samt i den isolerede, trævlede Deel af Orions-Taagen. Dog bør man herved ikke overse, at de anvendte Instrumenters forskjellige Lysstyrke, vor Atmosphæres afvexlende Tilstand, samt andre optiske Forhold rigtignok gjøre en Deel af Resultaterne, som sande historiske Data betragtede temmelig tvivlsomme.

Man maa ikke forveksle de egentlig mangeformede Stjernetaager, hvis enkelte Dele have ulige Glands, og som med aftagende Omfang maaskee tilsidst concentrere sig til Stjerner, ei heller de saakaldte planetariske Taager, hvis runde, noget aflange Skiver vise fuldkommen samme Lys-Intensitet, med

Taageſtjernerne. Her er det ikke Stjerner, der saa at sige tilfældigviis projicere sig paa en fjern taageagtig Baggrund, nei, her danner den dunstformige Materie, Lystaagen, een Masse med Himmellegemet, som den omgiver. Ved deres Tværmaals ofte meget betydelige Størrelse og ved den Afstand, i hvilken de opulme, maae begge, saavel de planetariske Taagepletter, som, Taageſtjernerne, have uhyre Dimensioner. Nye og skarpsindige Betragtninger [51] over Afstandens høist forskjellige Indflydelse paa Intensiteten af det Lys, som kastes paa en Skive af bekjendt Tværmaal eller af et enkelt selvlysende Punkt, gjøre det ikke usandsynligt, at de planetariske Taagepletter ere meget fjerne Taageſtjerner, ved hvilke Forskjellen mellem Centralstjernen og den samme omgivende lysende Taage forsvinder selv for vort meest væbnede Øje.

Den sydlige Himmels pragtfulde Zoner mellem Parallelkredsene 50° og 80° ere især rige paa Taageſtjerner og sammentrængte uopløselige Stjernetaager. Af de to Magelhanske Skyer, som omkredse den stjernetomme øde Sydpol, viser sig, efter de seneste Undersøgelser [52], især den større „som en vidunderlig Blanding af Stjernesværme, deels som kugleformig Hobning af forskjellig store Taageſtjerner, deels som uopløselige Stjernetaager, der frembringe en jævn Klarhed paa Synsmarken, og derved ligesom udgjøre Billedets Baggrund". Betragtningen af disse Skyer, af det lysstraalende Skib Argo, af Melkevejen mellem Skorpionen, Centauren og Korset, saavelsom den hele sydlige Himmels idylliske Ynde, have hos mig efterladt et uforglemmeligt Indtryk! Det pyramideformig opstigende Zodiakallys (ligeledes ved sin milde Glands een af Tropenætternes evige Prydelser) er enten en stor, mellem Jorden og Mars roterende, Stjernetaage-Ring eller, skjøndt med mindre Sandsynlighed det Yderste af Sol-Atmosphæren selv. Foruden

saadanne Lysskyer og Taager med meer eller mindre bestemt Form forkynde endvidere nøje og med hinanden stedse overeensstemmende Observationer Tilværelsen og den almindelige Udbredelse af en sandsynligviis ikke selvlysende uendelig fiin Materie, som idet den gjør Modstand, aabenbarer sig i den Enckeske Comets formindskede Excentricitet og forkortede Omløbstid, og vil maaskee snart med ikke mindre Evidents lade sig erkjende ved den Bielaske. Denne hæmmende, ætheriske og kosmiske Materie kan tænkes som bevæget samt, trods sin oprindelige Tenuitet, som graviterende og desaarsag fortættet i Nærheden af det store Sollegeme, ja som en, i Myriader af Aar, ved den fra Cometerne udstrømmende Dunst, forøget Materie.

Gaae vi nu fra det umaalelige Himmelrums dunstformige Materie (οὐρανοῦ χόρτος[53]), saaledes som den, en kosmisk Verdens-Æther, snart er formløs adspredt og ubegrændset, snart ogsaa mere fortættet som Stjernetaager, over til Universets kugledannede faste Dele, saa nærme vi os en Classe af Gjenstande, som udelukkende bære Navn af Himmellegemer eller Stjerneverdenen. Ogsaa her ere forskjellige Grader af Stivning eller Tæthed i den sammenrullede Materie tilstede. Vort eget Solsystem frembyder Exempler paa alle Trin af Middel-Tæthed (Rumfangets Forhold til Massen). Naar man sammenligner Planeterne, fra Merkur til Mars, med Solen og med Jupiter, og dernæst sammenligner disse tvende Himmellegemer med den endnu mindre tætte Saturn, saa kommer man i nedstigende Følgerække, for at erindre om Jordens Stoffer, fra Antimon-Metallets Tæthed ned til Honningens, Vandets og Gran-Vedets. Ved Cometerne, som udgjøre den talrigste Deel af vort Solsystems individualiserede Naturformer, trænger Stjernelyset selv gjennem den meest concentrerede Deel, som vi pleje at kalde Hovedet eller Kjærnen, uden at brydes.

Cometernes Masse naaer maaskee aldrig til at vorde den femtusinde Deel af Jordmassen. Saa forskjelligartet vise sig Dannelses-Processerne ved Materiens oprindelige og maaskee fremskridende Boldten (Sammentrængen). Gaaende ud fra det meest Almindelige var det fortrinsviis nødvendigt, her at betegne denne Forskjelligartethed, ikke som en Mulighed, men som en Virkelighed, som et i Himmelrummet Givet.

Hvad Whrigt, Kant og Lambert ifølge Fornuftslutninger have anet, nemlig den almindelige Ordnen af Verdensbygningen og af Materiens rumlige Fordeling, er ved Sir William Herschel bleven udgrundet ad Jagttagelsens og Maalningens sikkre Vei. Denne store, begeistrede og dog saa forsigtig forskende Mand har først kastet Loddelinien i Himlens Dybder, for at bestemme Grændser og Form af det afsondrede Stjernelag, som vi beboe; han har først vovet at opklare Forholdet af fjerne Stjernetaagers Beliggenhed og Afstand med Hensyn til vort Stjernelag. William Herschel har (saaledes siger den skjønne Gravskrift i Upton) gjennembrudt Himlens Skranker (caelorum perrupit claustra[54]); ligesom Columbus er han trængt frem paa et ubekjendt Verdenshav og har øinet Kyster og Øgrupper, hvis sidste sande Stedbestemmelse vil være kommende Aarhundreder forbeholdt.

Betragtninger over Stjernernes forskjellige Lysstyrke og over deres relative Tal, d. e. over den større eller mindre Mængde, som skues i en Kikkerts ligestore Synsmarker, have ført til Antagelsen af deres ulige Afstand og rumlige Fordeling i de af disse dannede Lag. Saadanne Antagelser, forsaavidt de skulle føre til en Begrændsning af Verdensbygningens enkelte Dele, kunne vel ikke frembyde samme Grad af mathematisk Vished, som den, der opnaaes med Hensyn til Alt, hvad der angaaer vort Solsystem, Dobbeltstjernernes kredsformige Be-

vægelse omkring et fælles Tyngdepunkt med ulige Hurtighed, eller med Hensyn til Stjerne-Hærens og enkelte Stjerners synlige eller virkelige Bevægelse. Man kunde være tilbøjelig til at sammenligne den physiske Verdensbeskrivelse, naar den begynder ved de fjerneste Taagepletter, med Verdenshistoriens mythiske Deel. Begge Disciplíner begynde i Fortidens Skumring og i det uopnaaelige Rum; og hvor Virkeligheden truer med at forsvinde, der føler Phantasien sig dobbelt tilskyndet til at øse af egen Fylde og give de ubestemte, verlende Gestalter Omrids og Varighed.

Sammenligner man Verdensrummet med et af vor Planets vrige Have, saa kan man tænke sig Materien gruppevüis fordeelt: snart som uopløselige Stjernetaager af forskjellig Alder, fortættede omkring een eller flere Kjærner, og snart som sammenboldtet i Stjernehobe eller isoleerte Sporader. Vor Stjernehob, den Verdenshav, til hvilken vi høre, danner et lindseformig fladtykt, til alle Sider afsondret Lag, hvis store Axe antages til syv- eller ottehundrede, den lille derimod til hundrede og halvtredsindstyve Sirius-Afstande. Under den Forudsætning, at Sirius's Parallare ikke er større, end den glimrende Stjernes i Stjernebilledet Centauren nøjagtig bestemte (0″,9128), behøver Lyset for at gjennemløbe een Sirius-Afstand tre samfulde Aar, medens der af Besfels fortræffelige tidligere Undersøgelse[55] med Hensyn til Parallaren af den mærkværdige 61de Stjerne i Svanen (0″,3483), hvis betydelige egne Bevægelse lod slutte til en stor Nærhed, fremgaaer, at Lyset fra denne Stjerne først naaer til os efter 9¼ Aars Forløb (fra Solen til os, 21 Millioner Miil, behøver Lyset 8 Minuter og 13 Secunder). Vort Stjernelag, en Skive af ringe Tykkelse, er paa en Trediedeel deelt i tvende Arme; man troer, at vi staae denne Deling nær, ja at vi ere Sirius nærmere end Stjerne-

billedet Ørnen, og næsten befinde os midt i Lagets rumlige Udstrækning med Hensyn til dets Tykkelse eller lille Axe.

Dette vort Solsystems Sted og hele Lindsens Gestalt har man sluttet sig til ved Stjerne-Tællinger, det vil sige, ved Betragtning af den forskjellige Mængde Stjerner, som skues paa lige store Afdelinger af en Kikkerts Synsmark. Den til- eller aftagende Stjernemængde maaler Lagets Dybde i de forskjellige Retninger. Saaledes give Tællingerne Visionsradiernes Længde, saa at sige Længden af de udkastede Loddelinier hver Gang disse naae Stjernelagets Bund, eller da her ikke kan være Tale om noget Oven og Neden, rigtigere talt, dets ydre Begrændsning. Der, hvor den største Mængde af Stjerner ligge bag hinanden, skuer Øjet, i Forlængelsen af Synslinien, de sidste tæt sammentrængte, ligesom forenede ved et melkefarvet Skin (Lysdunst), og paa den hele synlige Himmelhvælving perspectivisk fremtrædende som et hele Himlen omspændende Belte. Dette smalle og i Grene deelte Belte, af pragtfuld, skjøndt ulige og ved mørke Steder afbrudt Lysglands, afviger paa Himlens hule Sphære kun faa Grader fra en Storcirkel, fordi vi befinde os nær ved Stjernehobens Midte og næsten i selve Melkevejens Plan. Stod vort Solsystem langt udenfor Stjernehoben, saa vilde Melkevejen for det væbnede Øje vise sig som en Ring, og i et endnu større Fjerne, som en skiveformig Taageplet.

Blandt de mange selvlysende og deres Sted paa Himlen forandrende Sole (altsaa urigtigen saakaldte Firstjerner), som danne vor Verdensø, er vor Sol den eneste, vi gjennem virkelige Observationer med Hensyn til dens Forhold til den sammenrullede Materie (i Form af Planeter, Cometer og aërolithartige Asteroider), der er umiddelbart afhængig af, og omkredser den, kjende som Centrallegeme. I de af flere

Stjerner bestaaende Systemer (Dobbeltsole eller Dobbeltstjerner) hersker, saavidt de hidindtil ere udgrundede, ikke samme planetariske Afhængighed med Hensyn til relativ Bevægelse og Belysning, som charakteriserer vort Solsystem. To eller flere selvlysende Himmellegemer, hvis Planeter og Maaner (ifald de ere forhaanden) ligge udenfor vor hidtil opnaaede teleskopiske Synskraft, omkredse vel et fælles Tyngdepunkt, men dette falder i et maaskee med uboldtet Materie (Verdensdunst) udfyldt Rum, medens samme med Hensyn til vor Sol som oftest ligger i det synlige Centrallegemes inderste Begrændsning. Naar man betragter Solen og Jorden eller Jorden og Maanen som Dobbeltstjerner, og vort hele planetariske Solsystem som en Stjernegruppe (Multipler-Stjerne), saa strækker sig den Analogie, som en saadan Benævnelse fremkalder, kun til de, Attractions-Systemer af forskjellig Orden tilkommende, og med Hensyn til Lysprocesserne samt Belysningsmaaden aldeles uafhængige Bevægelser.

Ved den Almindeliggjørelse af kosmiske Anskuelser, som Udkastet til en Natur- eller Verdensskildring kræver, kan Solsystemet, til hvilket Jorden hører, betragtes i dobbelt Henseende: først i Henseende til de forskjellige individualiserede Classer af sammentrængt Materie, med Hensyn til Størrelse, Form, Tæthed og Verdenslegemernes Afstande i samme System; dernæst i Henseende til andre Dele af den store Stjernehob (som vi erkjende i Melkevejen), med Hensyn til Solens Stedforandring indenfor samme.

Solsystemet, det vil sige: den omkring Solen kredsende og høist forskjellig formede Materie, bestaaer af elleve[56] Hovedplaneter, atten Maaner eller Biplaneter og Myriader af Cometer, hvoraf tre[57] (planetariske) ikke forlade Hovedplaneternes snævre Gebeet. Med ikke ringe Sandsynlighed tør

vi til Solens Gebeet, til dens Centralkrafts umiddelbare Sphære ogsaa tælle: først en roterede Ring af dunstartig Materie, maaskee svævende mellem Venus- og Marsbanen, i hvert Tilfælde udenom Jordbanen[58], som er synlig for os i Pyramidalform under Benævnelse af Zodiakallys; dernæst en Skare af meget smaa Asteroider, hvis Baner skjære vor Jordbane eller idetmindste komme den meget nær, og vise sig som Aërolither og faldende Stjerneskud. Omfatter man Complicationen af Gestaltninger, der i saa forskjellige, meer eller mindre excentriske Baner omkredse Solen; er man ikke tilbøjelig til, med den udødelige Forfatter til Mécanique céleste (Laplace) at antage det større Antal af Cometer for Taagestjerner, som streife fra et Centralsystem til et andet[59], saa maa man dog bekjende, at det fornemmelig saakaldte Planetsystem, d. e. den Gruppe af Verdenslegemer, som i lidet excentriske Baner tilligemed deres Følgeskab af Maaner omkredse Solen, udgjøre, ikke med Hensyn til Massen, men med Hensyn til Individernes Antal, en ringe Deel af hele Systemet.

De teleskopiske Planeter, Vesta, Juno, Ceres, Pallas (og den nye, Astræa), med deres gjensidig sammenslyngede, stærk heldende og mere excentriske Baner, har man forsøgt at betragte som en vort Planetsystem i tvende rumlige Afdelinger adskillende Zone, ja ligesom en Middel-Gruppe i dette. Efter denne Anskuelse frembyder den indre Planetgruppe (Merkur, Venus, Jorden og Mars) i Sammenligning med den ydre (Jupiter, Saturn og Uranus) adskillige paafaldende Contraster[60]. De indre, Solen nærmere Planeter, ere af middelmaadig Størrelse, tættere, temmelig eens og langsomt roterende (i næsten 24 Timers Omløbstid), mindre fladtrykte, og paa een nær, nemlig Jorden, aldeles maaneløse. De ydre, Solen mere fjerne, Planeter, ere betydelig større, fem Gange mindre tætte, have

to Gange hurtigere Areomdreining, og ere desaarsag stærkt fladtrykte samt maanerigere, i Forhold 17 til 1, dersom det stadfæster sig, at Uranus virkelig har sex Satelliter.

Men denne almindelige Betragtning over hele Gruppers visse charakteristiske Egenskaber lader sig ikke med lige Ret anvende paa de enkelte Planeter i enhver af Grupperne; og ei heller paa noget Forhold imellem de enkelte kredsende Himmellegemers Afstand fra Centrallegemet og deres absolute Størrelse, deres Tæthed, Omdreiningstid, Excentricitet, Banes Heldning og Axe. Vi kjende hidindtil ingen indre Nødvendighed, ingen mechanisk Naturlov, der (lig den skjønne Lov, som binder Quadraterne af Omløbstiderne til de tredie Potenser af Banernes store Axe) gjør Planetlegemernes nysnævnte sex Elementer eller deres Baners Form afhængig enten af hinanden, eller af Middelafstandene. Den Solen mere fjerne Mars er mindre baade end Jorden og Venus, ja blandt alle længst bekjendte større Planeter kommer dens Tværmaal nærmest Merkurs, som er den Solen nærmeste Planet; Saturn er mindre end Jupiter og dog meget større end Uranus. Den, i Rumfang saa ubetydelige teleskopiske Planeters Zone danner i en Afstandsrække, udgaaende fra Solen, et Led umiddelbar foran Jupiter, den mægtigste af alle planetariske Verdenslegemer; og dog have flere af disse smaa Asteroider, hvis Skiver ere saa smaa, at de næsten ikke lade sig maale med vore fortrinligste Instrumenter, neppe en halv Gang større Overflade end Frankrig, Madagascar eller Borneo. Saa paafaldende endog den yderst ringe Tæthed er af alle de kolossale Planeter, som ligge Solen fjernest, saa lader sig her ikke heller erkjende nogen regelmæssig Følgerække[61]. Uranus synes selv at være tættere end Saturn, selv om man antager den af Lamont fundne Masse $^1/_{24605}$ for den rigtigere; og trods den indre Planetgruppes[62] ubetyde-

lige Tæthedsforskjellighed, finde vi dog til begge Sider af Jorden, baade Venus og Mars mindre tætte end denne selv. Skjøndt Rotationstiden, vel i det Hele taget, aftager med Afstanden fra Solen, saa er den dog ved Mars større end ved Jorden, ved Saturn større end ved Jupiter. Den betydeligste Excentricitet blandt alle Planeter have Junos, Pallas's og Merkurs Baner, den ringeste derimod Venus og Jorden, twende paa hinanden følgende Planeter. Merkur og Venus frembyde altsaa de samme Contraster, som man erkjender i de fire (fem,) i deres Baner nøje sammenslyngede Asteroider. Junos og Palas's hinanden saa høist lige Excentriciteter ere hver især tre Gange betydeligere end Ceres's og Vestas. Ligeledes forholder det sig med Planetbanernes Heldning mod Ekliptikens Projectionsplan og med Omdreiningsaxernes Stilling paa deres Baner, en Stilling, af hvilken Klimaets, Aarstidernes og Dagslængdernes Forhold endmere betinges, end af Excentriciteten. De Planeter, som have de meest fortrukne elliptiske Baner, nemlig Juno, Pallas og Merkur, deres Baner have ogsaa, skjøndt ikke i samme Forhold, stærkest Heldning mod Ekliptiken. Pallas's Banes Heldning er cometartig, næsten serogtyve Gange større end Jupiters, medens den lille Vestas, der næsten er overeensstemmende med Pallas's, neppe sex Gange overgaaer Jupitersbanens Heldningsvinkel. De faa (4 til 5) Planeter, hvis Rotationsplan vi med nogen Vished kjende, frembyde ei heller nogen regelmæssig Følgerække. Naar man skal dømme efter den Plan, i hvilken Uranusdrabanterne, af hvilke twende (den anden og den fjerde) i den nyeste Tid igjen med Sikkerhed ere sete, omkredse deres Centrallegeme, saa har denne (næst-) yderste af alle Planeters Axe maaskee neppe en Heldning af 11 Grader mod Banen; Saturn befinder sig midt imellem Jupiter, hvis Rotationsaxe næsten

staaer lodret, og Uranus, hvis Axe derimod næsten falder sammen med Banen.

Skikkelsernes Verden skildres i denne Opregning af rumlige Forhold som Kjendsgjerninger, som noget i Naturen Værende, og ikke som Gjenstand for intellectuel Anskuelse, for indre, aarsagelig udgrundet Sammenkjædning. Planetsystemet lader os i sine Forhold mellem absolut Størrelse og relativ Axe-Stilling, mellem Tæthed, Rotationstid og Banernes forskjellige Grader af Excentricitet, ikke erkjende større Naturnødvendighed, end den i Fordeling af Vand og Land paa vort Jordlegeme, end den i Continenters Omrids eller Bjergkjæders Høide. En almindelig Lov lader sig i denne Henseende ligesaa lidet opdage i Himmelrummene, som i Jordskorpens Ujævnhed. De ere Naturens Facta, Kjendsgjerninger, fremgaaede af en Conflict mellem mangfoldige fordum under ubekjendte Betingelser virkende Kræfter. Men tilfældigt synes for Menneskets i Planetdannelsen det, som han ikke genetisk formaaer at forklare sig. Have Planeterne dannet sig af enkelte omkring Solen kredsende Ringe af dunstformigt Stof, saa kunne disse Ringes forskjellige Tykkelse, ulige Tæthed, Temperatur og elektromagnetiske Spænding have givet Anledning til den sammentrængte Materies forskjelligste Gestaltninger, ligesom Maalet for Kastehurtighedens Bevægelse og smaa Modificationer i Bevægelsens Retning, til de elliptiske Baners meest mangfoldige Former og Heldninger. Massetiltrækning og Gravitationslove have vistnok virket her ligesom i Continentalhævningernes geognostiske Forholde; men af Tingenes nærværende Form lader sig ikke slutte til den hele Række af Tilstande, som de have gjennemløbet fra deres Tilblivelses Moment, indtil den Tilstand, hvori vi skue dem. Selv den saakaldte Lov for Planeternes Afstande fra Solen, den Progression, af hvis, mellem Mars og Jupiter manglende Led allerede

Kepler anede Tilværelsen af en Planet til at udfylde dette, er numerisk unøjagtig med Hensyn til Afstandene mellem Merkur, Venus og Jorden, og tillige, formedelst det supponerede første Led, befunden at være stridende mod Begrebet af en Række[63].

De 11 (13) hidtil opdagede, vor Sol omkredsende Hovedplaneter, omkredses atter selv af 18, eller idetmindste af 14 Biplaneter (Maaner, Satelliter, Drabanter). Hovedplaneterne ere altsaa igjen Centrallegemer for underordnede Systemer. Vi erkjende her i Verdensbygningen saa at sige den samme Dannelsesproces, der, ved mangefold sammensatte Dyr- og Plantegrupper, i underordnede Sphærers typiske Formgjentagelse, saa ofte viser sig for os i det organiske Livs Udfoldning. Biplaneterne eller Maanerne ere hyppigst i Planetsystemets ydre Region, hinsides de saakaldte smaa Planeters hinanden gjennemslyngende Baner. Paa denne Side derimod ere alle Hovedplaneterne maaneløse, ene Jorden undtagen, hvis Satellit forholdsmæssig er meget stor, da dens Tværmaal udgjør den fjerde Deel af Jordens, medens den største af alle bekjendte Maaners, den sjette Saturns-Drabants, maaske udgjør $^1/_{17}$, og den største af alle Jupitersdrabanter, den tredie, ikkun $^1/_{26}$ af Hovedplanetens eller Centrallegemets Diameter. De meest maanerige Planeter finder man blandt de fjerneste, der tillige ere de større, lidet vægtfulde og stærkt fladtrykte. Ifølge Mædlers nyeste Maalninger har Uranus den betydeligste af al planetarisk Fladtrykning, $^1/_{9,02}$. Ved Jorden og dens Maane, hvis Middel-Afstand fra hinanden udgjør 51800 geographiske Miil, er Differentsen[64] mellem begge Verdenslegemers Masse og Tværmaal langt ringere, end hvad vi ellers ere vante til at træffe hos Hoved- og Biplaneter, samt hos Legemer af forskjellig Orden i Solsystemet. Medens Jorddrabantens Tæthed er $^5/_9$ ringere end selve Jordens, synes, saafremt man tør fæste fuldkommen Lid til Størrelsers og Mas-

sers Bestemmelser, blandt de Maaner, som ledsage Jupiter, den anden fra Hovedplaneten tættere end Hovedplaneten selv.

Blandt de 14 Maaner, hvis Forholde med nogen Vished ere udgrundede, frembyder Systemet af de syv Saturnsdrabanter Exempler paa de betydeligste Contraster med Hensyn til deres absolute Størrelse og Afstande fra Hovedplaneten. Den sjette Saturns-Satellit er sandsynligviis ikke meget mindre end Mars, medens vor Jordmaane har ikkun nøje denne Planets halve Tværmaal. Med Hensyn til Rumfanget staae begge de yderste (den sjette og syvende) Saturnsdrabanter, den tredie og klareste Jupitersmaane nærmest. Derimod høre de, ved Hjelp af det 40 Fods Teleskop, i Aaret 1789 af Wilhelm Herschel opdagede, af John Herschel paa det gode Haabs Forbjerg, af Vico i Rom og af Lamont i München gjenfundne, tvende inderste Saturnsdrabanter, maaskee ved Siden af de saa fjerne Uranusmaaner, til vort Solsystems mindste og for os, kun under særdeles gunstige Omstændigheder, gjennem de mægtigste Kikkerter synlige Verdenslegemer. Alle Bestemmelser af Satelliternes *sande* Tværmaal, afledte af saa smaa Skivers synlige Størrelse, ere underkastede betydelige optiske Vanskeligheder; og den beregnende Astronomie, som numerisk forud bestemmer Himmellegemernes Bevægelser, saaledes som de vise sig for os fra vort telluriske Standpunkt, bekymrer sig fornemlig om deres Bevægelse og Masse, ikkun lidet derimod om deres Rumfang.

En Maanes *absolute* Afstand fra sin Hovedplanet er størst ved den yderste eller syvende Saturndrabant. Dens Afstand fra Saturn udgjør over en halv Million geographiske Miil, er altsaa ti Gange større, end vor Maanes Afstand fra Jorden. Ved Jupiter er den yderste (fjerde) Drabants Afstand kun 260,000 Miil; men ved Uranus, dersom den sjette Drabant virkelig existerer, naaer selv denne ikkun en Afstand af

340,000 Miil. Sammenligner man i hver af disse underordnede Systemer Hovedplanetens Rumfang med Afstanden af den yderste Bane, i hvilken der endnu har dannet sig en Maane, saa fremtræde ganske andre numeriske Forholde. Anvender man Hovedplaneternes Radier som Maalestok, saa ere de yderste Drabanters Afstande ved Uranus, Saturn og Jupiter, 91. 64 og 27. Den yderste Saturnsdrabant viser sig som kun saare lidet ($^1/_{15}$) fjernere fra Saturns Centrum, end vor Maane fra Jordens. Den Hovedplaneten nærmeste Drabant er uden Tvivl Saturns første og inderste, som dertil frembyder det enestaaende Exempel paa et mindre end 24 Timers Omløb. Dens Afstand fra Hovedplanetens Centrum udgjør efter Mallers og Wilhelm Beers Observationer, ikkun 2, 47 af Saturns Radier eller 20,022 Miil. Dens Afstand fra Hovedplanetens Overflade kan derfor ikkun være 11870, og fra Ringens yderste Rand ikkun 1229 Miil. En Reisende sandseliggjør sig gjerne et saa lille Rum paa lignende Maade som den dristige Sømand, Capitain Beechey, der fortæller, at han i tre Aar har tilbagelagt 18200 geographiske Miil. Naar man ikke betragter de absolute Afstande, men som ovenfor, lægger Hovedplaneternes Radier an som Maalestok, saa finder man, at selv den første eller nærmeste Jupitersmaane, der er 6500 Miil længere borte fra Planetens Centrum, end Maanens fra Jordens, ikkun er 6 Jupitersradier borte fra dens Hovedplanets Centrum, medens Jordmaanens Afstand udgjør $60^1/_3$ Jordradier.

I Drabanternes eller Biplaneternes underordnede Systemer afspeile sig iøvrigt, saavel i Henseende til Hovedplaneterne, som indbyrdes, alle de Gravitations-Love, der beherske de Solen omkredsende Hovedplaneter. Saturns, Jupiters og Jordens samtlige 12 Maaner bevæge sig alle, ligesom Hovedplaneterne, i elliptiske, kun lidet fra Cirklen afvigende Baner, fra Vest

til Øst. Ikkun Jordmaanen og, efter al Sandsynlighed, den første og inderste Saturnsdrabant have en Excentricitet (0,068), der er større end selve Jupiters; den af Bessel saa nøje observerede sjette Saturns-Drabant har en Excentricitet (0,029), der selv overgaaer Jordens. Ved Planetsystemets yderste Grændse, i 19 Jordafstande, hvor Solens Centralkraft er betydelig formindsket, viser det, skjøndt endnu lidet udgrundede, Uranus's Maane-System paafaldende Contraster. Istedetfor at alle andre Maaners Baner, ligesom Planeternes, have en ikkun ringe Heldning mod Ekliptiken, og Saturnsringen (maaske sammensmeltede eller udeelte Drabanter) ei undtagen, bevæge sig fra Vest til Øst, staae Uranusmaanernes Baner næsten lodrette paa Ekliptiken, og bevæge sig omvendt fra Øst til Vest, hvilket Sir John Herschel ved mangeaarige Observationer har fundet stadfæstet. Dersom Hoved- og Biplaneterne muligen have dannet sig ved den gamle Sol- og Planet-Atmosphæres Sammentrækning af roterende Dunstringe, saa maa der i de Dunstringe, der engang omkredsede Uranus, have herskет os ubekjendte Roterings-Forholde, eller fundet Modstød Sted, for, med Hensyn til den anden og fjerde Uranusdrabant, genetisk at fremkalde en saadan Rotation, hvis Retning er aldeles modsat den, i hvilken Centrallegement fuldender sin Bane.

Ved alle Biplaneter fuldendes høist sandsynlig en Rotationsperiode, en Areomdreining, i samme Tid, som et Omløb omkring Hovedplaneten, saa at de alle stedse vende en og samme Side mod denne. Ujævnheder, der ere en Følge af smaa Forandringer under selve Omløbene, foraarsage imidlertid Oscilleringer, en tilsyneladende Libration, fra 6 til 8 Grader, saavel i Længde som Brede. Saaledes see vi f. Ex. efterhaanden meer end Halvdelen af Jordmaanens Overflade,

snart noget mere af den østlige og nordlige, snart noget mere af den vestlige og sydlige Maanerand. Ved Librationen[65] bliver os Ringbjerget Malapert synlig, som undertiden skjules af Maanens Sydpol, ligesom ogsaa det arktiske Landskab omkring Kraterbjerget Gioja, samt den store graa Plaine i Nærheden af Endymion, hvis Fladeindhold overtræffer Mare Vaporum. Men $^3/_7$ af Maanens Overflade vil, saafremt ikke nye, uventede perturberende Magter trænge ind, evindeligen forblive unddraget vore Blikke. Disse kosmiske Forhold minde uvilkaarlig om næsten tilsvarende i den intellectuelle Verden, om Tænkningens Resultater, hvor der i Omraadet af den dybe Forskning over Naturens tilhyllede Værksted og skabende Urkraft ligeledes gives fravendte, tilsyneladende umaalelige Regioner, af hvilke der dog Tid efter den anden, i Aartusinders Række, har viist sig for Menneskeheden en smal Som, snart i et sandt, snart i et skuffende Lys.

Vi have hidindtil betragtet Hovedplaneterne, deres Drabanter og Hvælvingsformer af concentriske Ringe (der idetmindste aabenbare sig ved een af de yderste Planeter), som Productet af en Kastekraft, og som fængslede til hinanden ved den gjensidige Attractions Baand. Det staaer endnu tilbage, blandt de omkring Solen i egne Baner kredsende og af denne belyste Verdenslegemer, at omtale Cometernes utalte Skare. Naar man, efter Sandsynlighedens Regler, afvejer en ligelig Fordeling af deres Baner og Grændser, af deres Perihelier (det Punkt af hver Bane, hvori de ere Solen nærmest) samt de korte Momenter af deres Omløbstider, i hvilke de ere synlige for Jordbeboerne, saa finder man et Tal af Myriader, over hvilket selv Indbildningskraften bringes til at studse. Allerede Kepler sagde med den ham ejendommelige Livlighed i Udtrykket: „der gives flere Cometer i Verdensrummet, end Fiske i Oceanets

Dybder." Imidlertid ere de hidtil beregnede Baners Tal endnu neppe 150, og det Antal Cometer, om hvis Tilsynekommen og Løb gjennem bekjendte Stjernebilleder, der ikkun haves meer eller mindre raae Antydninger og Traditioner, kan antages at være sex til syvhundrede. Medens Occidentens saakaldte classiske Folkefærd, Grækere og Romere, vel ogsaa undertiden have angivet det Sted paa Himlen, hvor en Comet først er bleven seet, men derimod aldrig berettet Noget med Hensyn til Cometernes synlige Baner, saa frembyder omvendt de naturiagttagende og Alt optegnende Chineseres rige Litteratur meget omstændelige Notitser angaaende de Stjernebilleder, som enhver optegnet Comet synlig har gjennemløbet. Saadanne Notitser naae tilbage indtil meer end fem Aarhundreder førend vor christelige Tidsregning, og mange af disse afbenyttes endnu den Dag idag [66] af vore Astronomer.

Af alle planetariske Verdenslegemer optage Cometerne, ved mindste Masse (ifølge enkelte hidindtil gjorte Erfaringer, sandsynligviis langt mindre end $^1/_{3000}$ af Jordens Masse), med deres ofte mange Milioner Mile lange og vidt udbredte Haler, det største Rum. Den lysreflecterende Dunstkegle, som de udstraale, har man undertiden (1680 og 1811) fundet at være lige saa lang som Jordens Afstand fra Solen, en Linie, der overskjærer tvende Planeters, Venus's og Merkurs Baner. Der er endog Sandsynlighed for, at Halerne af Cometerne fra 1819 og 1823 have mere end berørt vor Atmosphære.

Cometerne selv optræde i saa mangeslags Gestalter, der ofte mere tilhøre Individet end Arten, at man kun med Forsigtighed kan anvende Beskrivelsen af een af disse reisende Lysskyer (saaledes kaldtes de af Xenophanes og af Theon fra Alexandrien, Pappus's Samtidige) paa de Andre. De svageste teleskopiske Cometer have som oftest ingen synlig Hale, og ligne

paa en undertiden skuffende Maade de Herschelske Taagestjerner. De danne rundagtige, matskinnende Taager, med et mod Midten mere concentreret Lys. Dette er den almindeligste Typus, men derfor ligesaa lidet en rudimentær Typus, som den af et ved Fordampning udtømt og forældet Verdenslegeme. De større Cometer lade os skjelne imellem Hovedet eller den saakaldte Kjærne, og en enkelt eller til flere Sider udgaaende Hale, som de chinesiske Astronomer meget charakteristisk kalde en Kost (sui). Kjærnen har i Reglen ingen bestemt Begrændsning, omendskjøndt den i enkelte Tilfælde har lignet en Stjerne af første Størrelse, ja ved de store Cometer fra 1402, 1532, 1577, 1744 og 1843, selv har været at erkjende om Dagen ved klart Solskin[67] som et lysende Punkt. Denne sidste Omstændighed vidner saaledes om, at ved enkelte af disse Individer Massen er tættere sammentrængt og tillige (maaskee netop derfor) besidder intensivere Reflexionsevne. Ogsaa erkjendtes i Herschels store Teleskop kun to Cometer, den 1807 i Sicilien opdagede og den skjønne fra 1811, som nøje begrændsede Skiver[68], den ene under en Synsvinkel af 1″, den anden under 0″,77, hvoraf deres absolute Tværmaal fremgaae at have været 134 og 107 Mile. De mindre skarpt begrændsede Kjærner af Cometerne fra 1798 og 1805 lade endog ikkun slutte fra 6 til 7 Miils Tværmaal. Ved nøjagtigere undersøgte Cometer, især den længe sete nysnævnte fra 1811, var Kjærnen og den taageagtige Omhylning, ved et mørkt Rum, aldeles adskilt fra Halen. Lysets Intensitet i Cometernes Kjærne tiltager ikke jævnt indtil Centrum; stærkt lysende Zoner ere ikke sjeldent adskilte ved concentriske Taagemasser. Halerne have snart vist sig enkelte, snart dobbelte, dog sjeldent (1807 og 1843) saaledes, at begge Grenene have meget forskjellig Længde; een Gang, 1744, bestod Halen af

sex Grene (ved 60° Aabning); snart ere Halerne lige, snart bøjede, det være sig udad (1811), eller conver henimod den Side (1618), mod hvilken Cometen bevæger sig; om nogle lyde Beretninger, at de have lignet et flammende Sværd. De ere stedse Solen fravendte, saaledes at Axens Forlængelse gaaer gjennem Solens Centrum. Dette have (ifølge Eduard Biot) de chinesiske Astronomer allerede bemærket Aar 837, medens Fracastoro og Peter Apian først i det sextende Aarhundrede paa en bestemt Maade forkyndte det i Europa. Man kan betragte disse Udstrømninger som hule meer eller mindre tætte kegleformige Omhylninger, en Betragtning ved hvilken meget paafaldende optiske Tilsyneladelser uden mindste Vanskelighed lade sig forklare.

Men de enkelte Cometer ere ikke alene saa charakteristisk forskjellige (uden nogensomhelst synlig Hale, eller med en af 104° Længde, som den tredie i Aaret 1618) med Hensyn til deres Form; vi see dem ogsaa, og ingenlunde sjeldent, at befinde sig i hurtigt paa hinanden følgende og foranderlige Gestaltningsprocesser. Denne Formforandring er paa det nøjagtigste og fortræffeligste beskrevet af Heinsius i Petersborg ved Cometen fra 1744, og af Bessel i Königsberg ved den Halleyske Comets Tilbagevenden i Aaret 1835. Paa den Solen tilvendte forreste Side af Kjærnen blev en mere eller mindre buskformig Udstrømning synlig. De tilbagebøjede Straaler dannede en Deel af Halen. „Kjærnen af den Halleyske Comet og dens Udstrømninger lignede aldeles en brændende Raket, hvis Hale bøjes til Siden af Vinden". Arago og Forfatteren have observeret den paa det Pariser Observatorium og i tvende paa hinanden følgende Nætter seet de fra Hovedet udgaaende Straaler høist forskjellig formede[69].

Den store Königsberger Astronom sluttede af mange Maal-

ninger og theoretiske Betragtninger, „at den udstrømmende Lyskegle vel fjernede sig betydelig saavel til Høire som til Venstre, fra Forlængelsen af den Linie, der gaaer igjennem Solens og Kjærnens Centrum, men at den stedse vendte igjen tilbage til denne Retning, for at svinge over paa den anden Side; og at den udstrømmende Lyskegle, ligesom selve Legemet af den Comet, der frembringer og udstøder den, har en drejende, eller, maaskee rigtigere udtrykt, svingende Bevægelse i Banens Plan (Flade)". Han fandt tillige, „at den almindelige Tiltrækningskraft, som Solen udøver paa tunge Legemer, ikke strækker til at forklare saadanne Svingninger (Oscilleringer), og nærede den Anskuelse, at disse aabenbarede en Polarkraft, som stræber at vende den ene af Cometens Radier mod Solen, den anden derimod fra samme. I den magnetiske Polaritet, som Jorden har, skue vi en tilsvarende Analogie; og skulde den telluriske Polaritets Modsætninger referere sig til Solen, saa kunde en Indflydelse heraf findes i Jevndøgnspunktets Fremrykning". Det vil her ikke være Stedet nærmere at udvikle de Grunde, paa hvilke Forklaringer ere støttede, som svarede til disse Kjendsgjerninger; men man tør i en almindelig Naturskildring ikke forbigaae saa mindeværdige Observationer[70] og storartede Betragtninger med Hensyn til den mest vidunderlige Klasse af alle de Verdenslegemer, der (saavidt os bekjendt) høre til vort Solsystem.

Uagtet Comethalerne i Reglen tiltage i Størrelse og Glands efterhaanden som de nærme sig Solen og omvendt aftage naar de fjerne sig, og disse tillige ligge Centrallegemet fravendte, saa har dog Cometen fra 1823 givet et mærkværdigt Exempel paa to Haler, hvoraf den ene var Solen tilvendt, den anden derimod fravendt, og som dannede en Vinkel af 160° med hinanden, de vare altsaa meget nær hinanden modsatte. Særegen

Modification i Polariteten og sammes maaskee ikke samtidige Fordeling og Ledning kunne i dette sjeldne Tilfælde have foraarsaget tvende Slags uhindret fortsatte Udstrømninger i den taageagtige Materie[71].

I Aristoteles's Naturphilophie bringes ved saadanne Udstrømninger Cometernes Tilsynekommen i en forunderlig Forbindelse med Melkevejens Existents. Den utallige Mængde Stjerner, som danne Melkevejen, afgiver en sig selv antændende (lysende) Masse. Den Taagestribe (Melkevejen), som deler Himmelhvælvingen i tvende næsten ligestore Hemisphærer, betragtes derfor af Stagiriten[72] som en stor Comet, der uophørlig paany[73] danner sig.

Naar en Comets Kjærne eller nærmeste dunstformige Omhylning træder foran[74] en Firstjerne, vil derved kunne kastes Lys over den physiske Beskaffenhed af disse vidunderlige Verdenslegemer; men tilstrækkelig begrundede Observationer, som give den Overbeviisning[75], at Occultationen har været fuldkommen central, have vi endnu hidtil maattet savne; thi i den, Kjærnen nærliggende Omhylning afvexle, som allerede ovenfor bemærket, concentriske Lag (Skaller) af mere og mindre tætte Dunster. Derimod er det, ifølge Bessels omhyggelige Maalninger, ingen Tvivl underkastet, at Lyset af en Stjerne af tiende Størrelse, som den 29de September 1835 i 7″,78 Afstande (mindre end $^1/_{200}$ af Maanens synlige Tværmaal) fra Midtpunktet af den Halleyske Comets Kjærne gik gjennem en meget tæt Comet-Taage, under hele Gjennemgangen gjennem alle Taagens Dele, ikke derved lod erkjende mindste Grad af Straalebrydning[76]. En saadan Mangel paa straalebrydende Kraft, ifald den virkelig tilkommer Kjærnens Centrum, gjør det vanskelig at antage Cometstoffet for et gasformigt Fluidum. Er denne Mangel maaskee en Følge af Gassens uendelige

Tyndhed? eller bestaaer Cometen af adskilte Dele, der ligesom danne en kosmisk Sky, som ikke mere afficerer den gjennemgaaende Lysstraale, end Skyerne i vor Atmosphære, der hverken forandre Himmellegemernes eller Solrandenes Zenithdistancer? Idet en Comet passerer forbi en Stjerne, iagttager man ofte en mere eller mindre betydelig Formindskelse af dens Lys. Aarsagen hertil antager man med megen Ret at være den lyse Grund, hvorpaa Stjernen under Occultationen projiceres.

De vigtigste og meest afgjørende Observationer, som ere gjorte med Hensyn til Cometlysets Natur, skylde vi Aragos Polarisations-Forsøg. Hans Polariskop belærer os saavel om Solens som om Cometernes physiske Constitution; det antyder, om en Lysstraale, der kommer til os fra mange Millioner Miles Afstand, er directe eller reflecteret Lys, og om Lyskilden i første Tilfælde er et fast og flydende eller et gasformigt Legeme. Med dette Apparat blev paa det Pariser Observatorium Lyset af Stjernen Capella undersøgt og sammenlignet med Lyset af den store Comet fra 1819. Sidstnævnte tilkjendegav polariseret, altsaa reflecteret Lys, medens Fixstjernen, som det var at formode, aabenbarede sig som en selvlysende Sol[77]. Tilværelsen af det polariserede Cometlys tilkjendegav sig ikke alene ved Billedernes ulige Lysstyrke; dette blev ved den Halleyske Comets Tilbagevenden i Aaret 1835 endnu sikkrere begrundet ved Complementarfarvernes Contrast i den af Arago i Aaret 1811 opdagede chromatiske Polarisation. Om iøvrigt Cometerne foruden dette reflecterede Sollys ikke tillige have eget Lys, lade disse skjønne Forsøg dog endnu uafgjort. Ogsaa paa de egentlige Planeter, som f. Ex. paa Venus, er en selvstændig Lysudvikling høist sandsynlig.

Cometernes foranderlige Lysstyrke lader sig ikke altid for-

klare af Stillingen i Banen og af Afstanden fra Solen. Den tyder ved enkelte Individer visseligen paa indre Fortætnings-processer, samt paa forhøjet eller formindsket Reflectionsevne med Hensyn til det laante Lys. Ved Cometen fra 1618, saavelsom ved den med treaarigt Omløb, har Hevelius og, efterat dette mærkværdige Phænomen længe havde været upaaagtet, den talentfulde Astronom Valz i Nismes fundet Kjærnen i Solnære formindsket, og i Solfjerne forstørret. Regelmæssigheden ved Rumfangets Forandring, i Forhold til Afstanden fra Solen, er høist paafaldende. Phænomenets physiske Forklaring tør vel neppe søges i den ved større Solnærhed muligviis mere condenserede Verdensæther, da det vil være vanskeligt at forestille sig Cometkjærnens dunstformige Omhylning som blæreformig og uigjennemtrængelig for Verdensætheren[78].

Den saa forskjelligartede Excentricitet ved de elliptiske Cometbaner har i nyere Tid (1819) ført til en glimrende Berigelse af Kundskaben om vort Solsystem. Encke har opdaget Tilværelsen af en Comet med saa kort Omløbstid, at den forbliver aldeles indenfor vore Planeters Baner, ja at dens Aphelium falder imellem de smaa Planeters Baner og Jupitersbanen. Dens Excentricitet er altsaa 0,845, naar Junobanens, der blandt alle Planet-Baner har den største Excentricitet, er 0,255. Man har flere Gange, omendskjøndt vanskeligen, kunnet see Enckes Comet med blotte Øine (i Europa 1819; i Ny-Holland saae Rünker den 1822.) Dens Omløbstid er omtrent $3^1/_3$ Aar; men ved omhyggelig Sammenligning af dens Tilbagevenden til sit Perihel er fremgaaet den mærkværdige Kjendsgjerning, at Omløbene fra 1786 til 1838 paa den meest regelmæssige Maade have i dette Tidsrum af 52 Aar forkortet sig henved $1^8/_{10}$ Dage. En saa mærkværdig Kjendsgjerning har, for, efter den omhyggeligste Paaagtelse af alle planetariske Perturbationer, at tilvejebringe

Samklang imellem Observation og Beregning, ført til den meget sandsynlige Antagelse af en i Verdensrummet udbredt, Modstand ydende, dunstformig Materie. Herved formindskes Tangentialkraften, og med denne Cometbanens store Axe. Dernæst synes denne Modstands Coefficient noget forskjellig før og efter at Cometen har passeret Periheliet, hvilket maaskee kan foranlediges ved en Formforandring, som denne lille Taageskjerne undergaaer ved sin Gjennemgang, samt ved en derved foranlediget forskjellig Indvirkning af Verdensætherens ulige tætte Lag[79]. Disse Kjendsgjerninger og deres Udgrundelse høre til den nyere Astronomies meest interessante Resultater. Naar desuden Enckes Comet tidligere har givet Impulsen til at underkaste Jupiters for alle Perturbationsberegninger saa vigtige Masse en skarpere Prøve, saa har ogsaa senere dens Løb ydet os den første, ihvorvel kun approximative, Bestemmelse af Merkursmassen.

Paa den første Comet med kort Omløbstid, nemlig Enckes Comets med en Omløbstid af $3^1/_3$ Aar, fulgte snart, 1826, en anden, der ligeledes er planetarisk, hvis Aphelium vel ligger hiinsides Jupiter, men dog langt indenfor Saturnbanen. Det et nemlig Bielas Comet, der har en Omløbstid af $6^3/_4$ Aar. Den har et endnu svagere Lys, end Enckes, og gjennemløber sin Bane ligesom denne og som alle Planeterne fra Vest mod Øst (den er retløbende) medens den Halleyske Comet har en aldeles modsat Retning. Den har givet det første sikkre Exempel paa en vor Jordbane skjærende Comet. Den Bielaske Comets Bane er saaledes af den Natur, at dette Verdenslegeme kan bringe os i Fare, saafremt man tør kalde ethvert overordentligt, i historiske Tider endnu ei oplevet og i sine Følger ikke med Vished bestemmeligt Naturphænomen, farebringende. Smaa Masser med uhyre

Hurtighed kunne unægtelig udøve en betydelig Kraft; men naar Laplace beviser, at der maa tilskrives Cometen fra 1770 en Masse, som endnu ikke udgjør $^1/_{5000}$ af Jordens, saa nedsætter han endogsaa i Almindelighed Cometernes Middel-Masse med en vis Sandsynlighed langt under $^1/_{100000}$ af Jordmassen eller omtrent til en $^1/_{1200}$ af Maanens Masse[80]. Den Bielaske Comets Gjennemgang gjennem vor Jordbane maa man ikke forverle med dens Sammentræffen med Jorden eller dens Tilnærmelse til samme. Da Cometen saaledes den 29. Octbr. 1832 passerede Jordbanen, var Jorden endnu en heel Maaned, d. e. omtrent 11 Millioner Miil, fra dette Punkt. Banerne af de tvende foranførte Cometer med kort Omløbstid skjære ogsaa hinanden; og man har med Rette bemærket[81], at ved saa mange Perturbationer, hvilke saa smaa Verdenslegemer ere underkastede af Planeterne, de muligviis, naar Mødet skulde indtræffe ved Midten af October, maatte kunne yde Jordbeboerne et vidunderligt kosmisk Skuespil ved deres Kamp med hinanden, det vil sige: en gjensidig Gjennemtrængen eller Sammenklæben, eller en ved udstrømmende Udstrømning frembragt Ødelæggelse. Af saadanne Begivenheder, Følger af den Afvigelse, som frembringes ved perturberende Masse eller ved de hinanden primitiv krydsende Baner, har der maaskee i Løbet af Millioner Aar tildraget sig mange i de ætheriske Rums Umaalelighed: isolerede Begivenheder, der ligesaa lidet have været almindelig virkende eller verdensomformende, som en Vulkans Udbrud eller Indstyrtning ere det i Jordens snævre Kredse.

En tredie Comet med kort Omløbstid er den, som den 22. November 1843 opdagedes paa det Pariser Observatorium af Faye. Dens elliptiske Bane kommer Cirkelen langt nærmere end nogen af de hidindtil bekjendte Cometers. Den er indesluttet imellem Mars's og Saturns Baner. Fayes Comet,

der ifølge Goldschmidts Beregning endog gaaer udover Jupiters-banen, hører altsaa til de meget faa, hvis Solnære er fundet hiinsides Mars. Dens Omløbstid er $7^{29}/_{100}$ Aar, og dens Banes Form er maaske en Følge af den store Nærhed, hvori den mod Slutningen af Aaret 1839 befandt sig til Jupiter.

Naar vi betragte Cometerne i deres sluttede elliptiske Baner som Led af vort Solsystem, og da nærmest tage Hensyn til de store Axers Længde, Excentriciteternes Størrelse og Omløbenes Varighed, saa staae med Hensyn til Omløbstiden de af Encke, Biela og Faye opdagede tre planetariske Cometer nærmest: den af Messier 1766 opdagede Comet, som Clausen anseer for identisk med den tredie Comet fra 1819; og den fjerde fra samme Aar, som Blanpain opdagede, og af Clausen ansees for identisk med Cometen fra 1743, men hvis Bane, ligesom den Lexellske Comets, er undergaaet store Forandringer, som Følge af Jupiters Nærhed og Tiltrækning. Disse tvende sidstnævnte Cometer synes ligeledes kun at have en Omløbstid af ikkun 5 til 6 Aar, og deres Aphelier falde i Egnen af Jupitersbanen. En 70- til 76-aarig Omløbstid have: den for Theorien og for den physiske Astronomie saa vigtig blevne Halleyske Comet, som sidste Gang (1835) var langt mindre pragtfuld, end man efter Beretninger, om hvorledes den tidligere har viist sig, skulde have formodet; den af Olbers (6. Marts 1815) og den af Pons i Aaret 1812 opdagede Comet, hvis elliptiske Bane blev bestemt af Encke. Ingen af de tvende sidstnævnte have været synlige med det blotte Øje. Med Hensyn til den store Halleyske Comet kunne vi nu allerede med Vished sige, at den ni Gang er vendt tilbage fra sin lange Reise, da det ved Laugiers Beregninger[82] for kort Tid tilbage er godtgjort, at Banen af Cometen fra 1378, som findes i den af Eduard Biot leverede chinesiske Comet-Tabel, er identisk med den Hal-

leyske, hvis Omløbstid fra 1378 indtil 1835 har varieret imellem 74,91 og 77,58 Aar: Middeltallet var 76,1.

Mod de nysnævnte contrasterer en Skare af andre Cometer, der bruge flere Tusinde Aar til deres Omløb, som ikkun vanskelig og med ringe Nøjagtighed lader sig bestemme. Saaledes behøver den skjønne Comet fra 1811, ifølge Argelanders Beregning, 3065, den frygtopvækkende store fra 1680, ifølge Enckes, meer end 8800 Aar. Disse Verdenslegemer fjerne sig altsaa 21 og 44 Gange længere fra Solen end Uranus, d. e. 8400 og 17600 Millioner Miil. I en saa uhyre Afstand virker endnu Solens Tiltrækningskraft; men rigtignok tilbagelægger Cometen fra 1680 i Solnære 53 Miil (meer end tolv Gange hundredetusinde Fod), d. e. tretten Gange meer end Jorden, medens den i Solfjerne neppe tilbagelægger 10 Fod i Sekundet, en Hurtighed, der ikkun er tre Gange større end Vandets i vore langsomst flydende europæiske Floder; derimod er det kun den halve Hurtighed af den, jeg har fundet i Cassiquiare, en Arm af Orinoco. Blandt den utallige Mængde af uberegnede eller uopdagede Cometer gives der efter al Sandsynlighed mange, hvis Baners Axe endnu langt overgaaer Cometens fra 1680. For nogenlunde ved Talstørrelser at gjøre sig et Begreb, jeg siger ikke om Attractions-Sphæren, men om en Fixstjernes, en anden Sols Afstand, saavelsom om Afstanden af Cometens Aphelium fra 1680 (dette til vort Solsystem hørende Verdenslegeme, der, saavidt vor nærværende Kundskab naaer, fjerner sig længst bort fra Solen), maa her bringes i Erindring, at den os nærmeste Fixstjerne er, ifølge de seneste Parallaxe-Bestemmelser, endnu fulde 250 Gange længere fra Solen end denne Comet i sit Aphelium. Dette udgjør ikkun 44 Uranusafstande, medens Stjernen α i Stjernebilledet Centauren er 11000, og med endnu større Nøj-

agtighed den 61de i Svanen, ifølge Bessel, er 3100 Uranus-afstande fra Solen.

Efter Betragtningen af Cometernes største Afstand fra Centrallegemet ville vi nu omvendt anføre Exempler paa den hidtil maalte største Nærhed til samme. Ingen Comet har været Jorden nærmere, end den Lexell-Burkhardtske Comet fra 1770, der er bleven saa berømt ved de Perturbationer, den har lidt af Jupiter. Den 28. Juni var den kun sex Maane-afstande fra Jorden. Samme Comet er to Gange, 1767 og 1779, gaaet igjennem de fire Jupitersmaaners System, uden at foraarsage den mindste bemærkelige Forandring i Maanernes saa nøje udgrundede Baner. Men otte til ni Gange nærmere, end den Lexellske Comet kom Jorden, kom den store Comet fra 1680 i sit Perihelium til Solens Overflade. Den 17. Decbr. var dens Afstand kun en sjette Deel af Solens Tværmaal, d. e. $^7/_{10}$ af Maanens Afstand fra Jorden. Perihelier, som ligge udenfor Marsbanen, ere formedelst saa fjerne Cometers Lyssvaghed kun overordentlig sjeldent blevne observerede af Jordbeboerne, og den fra 1729 er af alle beregnede Cometer den eneste, hvis Solnære laa imellem Pallas- og Jupitersbanen, ja som uden-for sidstnævnte har ladet sig observere.

Efterat videnskabelige Kundskaber, og det enkelte grundige ved Siden af mange uklare Halvkundskaber, ere trængte ind i det selskabelige Livs større Kredse, have Bekymringerne for de idet-mindste mulige Onder, med hvilke Comet-Verdenen truer os, vundet forøget Vægt. Disse Bekymringer have ogsaa taget en mere bestemt Retning. Den Vished nemlig, at der inden-for bekjendte Planetbaner gives Cometer, der i korte Tidsrum vende tilbage, og hjemsøge vore Regioner; de betydelige Perturba-tioner, som Jupiter og Saturn frembringe i Banerne, hvorved Verdenslegemer, som ellers synes uskadelige, kunne vorde for-

vandlede til farebringende; den vor Jordbane skjærende Bielaske Comets Bane; den kosmiske Æther, der som modstræbende og hæmmende Fluidum, stræber at indsnævre alle Baner; Cometlegemernes individuelle Forskjellighed, som lader formode betydelige Trin i Quantiteten af Kjærnens Masse; Alt dette erstatter ved Motivernes Mangfoldighed rigelig, hvad forrige Aarhundreder sammenfattede i den vage Frygt for brændende Sværde, eller for en, ved Haarstjerner muligen frembragt almindelig Verdensbrand.

Da de Beroligelsesgrunde, som hentes fra Sandsynligheds-Beregningen, alene virke paa den tænkende Betragtning, paa Forstanden, men ikke paa Gemytternes mørke Stemning eller paa Indbildningskraften, saa kan man, og det ikke ganske med Uret, gjøre den nyere Videnskab den Bebreidelse, at den bestræber sig for at tilintetgjøre de Bekymringer, som den selv har vakt. Det ligger dybt i Menneskets dunkle Natur, i en alvorsfuld Betragtning af Tingene, at det Uventede, det Overordentlige kun vækker Frygt, og ikke Glæde eller Haab[88]. En stor Comets vidunderlige Skikkelse, dens matte Taageskin, dens pludselige Tilsynekommen paa Himmelhvælvingen er af Folkesandsen under alle Jordens Zoner næsten stedse bleven betragtet som en ny, gruopvækkende og en, den gamle Sammenkjædning af det Bestaaende, fjendtlig Magt. Da Phænomenet kun er af kort Varighed, saa opstaaer letteligen den Tro, at der i samme maa afspeile sig de samtidige eller nærmest paafølgende Verdensbegivenheder. Sammenkjædningen af disse Verdensbegivenheder frembyder da let noget, som man kan anse for at være en varslet Ulykke. Kun i vor Tid har mærkværdigviis Folkesandsen aabenbaret sig i en anden og mere venlig Retning. I Rhinens og Moselens yndige Dale har man nemlig tilskrevet hine, længe saa ilde ansete, Verdenslegemer noget Heldbringende,

nemlig en velgjørende Indflydelse paa Vinstokkens Vært. Modsatte Erfaringer, paa hvilke det ingenlunde mangler i vor cometrige Tid, have ikke kunnet rokke Troen paa hiin meteorologiske Mythe, paa Tilværelsen af varmestraalende vagabonderende Verdenslegemer.

Fra Cometerne gaaer jeg over til en endnu langt gaadefuldere Classe af sammentrængt Materie, til de mindste af alle Asteroider, som vi i deres fragmentariske Tilstand og ankomne i vor Atmosphære betegne ved Navnet Aërolither eller Meteorstene. Naar jeg dvæler længer ved disse, ligesom forhen ved Cometerne, og opregner Enkeltheder, som i en almindelig Naturskildring kunde synes at burde udelukkes, saa skeer dette ikke uden særlig Grund. Cometernes hele individuelle Charakteerforskjellighed er allerede tidligere bleven omtalt. Ifølge det Lidet, vi fortiden endnu vide om deres physiske Beskaffenhed, er det vanskeligt, i en Fremstilling, som den, her fordres, af de sig gjentagende, men med saare ulige Nøjagtighed observerede, Comet-Phænomener at opfatte det Fælles og at adskille det Nødvendige fra det Tilfældige. Kun den maalende og beregnende Astronomie har med Hensyn til Cometerne gjort beundringsværdige Fremskridt. Ved denne vore Kundskabers Tilstand maa en videnskabelig Betragtning indskrænke sig til den physiognomiske Gestaltnings Forskjellighed i Kjærne og Hale, til Exemplerne paa stor Tilnærmelse til andre Verdenslegemer, til Extremerne i Banernes rumlige Forhold og Omløbstidernes Varighed. Natursandhed lader sig ved disse, som ved de paafølgende Phænomener, ikkun tilnærmelsesvis opnaae, ved Skildring af Enkeltheder, samt ved et levende og anskueligt Billede af Virkeligheden.

Stjerneskud, Ildkugler og Meteorstene ere med stor Sandsynlighed at betragte som smaa med planetarisk Hurtig-

hed sig bevægende Masser, der i Verdensrummet efter Tyngdens almindelige Love, i Kegleſnitslinier, omkredſe Solen. Naar disse Masser i deres Løb møde Jorden, og tiltrukne af denne, vorde lyſende paa Grændſen af Atmosphæren, saa lade de ofte nedfalde meer eller mindre ophedede, med en sort glindſende Skorpe overtrukne ſteenagtige Fragmenter. Ved en opmærksom Undersøgelſe, der er bleven iagttaget i saadanne Epocher, i hvilke Sværme af Stjerneſkud ere periodiſk faldne (i Cumana 1799, i Nordamerika 1833 og 1834), vil det ikke være tilladt, at adskille Ildkuglerne fra Stjerneſkuddene. Begge Phænomener ere ikke blot samtidige og blandede, de gaae ogsaa over i hinanden: ligemeget hvad enten man sammenligner deres synlige Størrelſe, de Gniſter de kaſte, eller Bevægelſens Haſtighed. Imedens de med Knald briſtende, Røg, udſtødende og ſelv ved Tropedagenes Klarhed [84] Alt oplyſende Ildkugler undertiden overgaae ſelv Maanens tilſyneladende Gjennemſnit, har man ogsaa seet Stjerneſkud i utallig Mængde og af saadan Lidenhed, at de i Form af fremſkridende Punkter kun blive ſynlige som phosphoriſke Linier [85]. Om der forøvrigt iblandt de mange lyſende Legemer, der paa Himlen ſkyde frem som ſtjernelignende Gniſter, ikke ogsaa ere nogle af ganſke forſkjelligartet Natur, det maa endnu anſees for uafgjort. Naar jeg ſtrax efter min Hjemkomſt fra Æquinoctialzonen var hildet af det Indtryk, at Stjerneſkuddene under Troperne, i de hede Sletter ſaavelſom paa Høider af tolv- til femtentuſinde Fod, vare hyppigere, ſtærkere farvede og mere ledſagede af lange glimrende Lysbaner, end i den tempereerte og kolde Zone; saa laa Grunden til dette Indtryk vel kun i ſelve Trope-Atmosphærens herlige Gjennemſigtighed [86]. Man ſkuer der dybere ind i Dunſtkredſen. Ogsaa roſer Sir Alexander Burnes i Bokhara, ſom en Følge af Himlens Reenhed, „det hen-

rykkende, altid sig gjentagende, Skuespil af de mange farvede Stjerneskud".

Meteorstenenes Sammenhæng med Ildkuglernes større og mere glimrende Phænomen, ja at hine falde ned fra disse og undertiden trænge 10 til 15 Fod dybt ind i Jorden, er iblandt mange andre Exempler bleven bevist ved de nøje observerede Aërolithfald i Barbotan i Departementet les Landes (24. Juli 1790) i Siena (16. Juni 1794), i Weston i Connecticut (14. December 1807 og i Juvenas i Ardèche-Departementet (15. Juni 1821). Andre Phænomener ved Steenfaldene ere de, hvor Masserne, under en Allarm, som ligner Kanonskud, blive nedslyngede af en ved klar Himmel pludselig sig dannende lille, meget mørk Sky. Hele Landstrækninger findes undertiden ved en saadan forbiverdragende Sky bedækkede med Tusinder af Fragmenter, af meget ulige Størrelse, men af samme Beskaffenhed. I sjældnere Tilfælde saaledes som for ikke længesiden ved den store Aërolith, som under tordenagtig Bragen (16. September 1843) faldt i Kleinwenden ikke langt fra Mühlhausen, var Himlen klar og der opstod ingen Skysamling. Det nære Slægtskab imellem Ildkugler og Stjerneskud viser sig ogsaa derved, at de første, idet de nedslynge Meteorstene til Jorden, undertiden (9. Juni 1822 i Angers) neppe havde et Gjennemsnit som de smaa romerske Lys i vore Fyrværkerier.

Hvad der er den formdannende Kraft, hvad der er den physiske og chemiske Proces i disse Phænomener; om de Smaadele, som danne Meteorstenens tætte Masse, oprindelig, ligesom i Cometerne, ligge dunstformig adskilte fra hverandre, og først da, naar de begynde at lyse for os, trække sig sammen indenfor de flammende Ildkugler; hvad der foregaaer i den sorte Sky, i hvilken det tordner hele Minutter igjennem, førend

Stenene styrte ned; om der ogsaa fra de smaa Stjerneskud virkelig nedfalder noget Compact, eller kun et brandtaageagtigt, jern- og nikkelholdigt Meteorstøv[87]: alt dette er hidindtil indhyllet i stort Mørke. Vi kjende det rumlig Maalte: den uhyre, vidunderlige, aldeles planetariske Hurtighed hos Stjerneskuddene, Ildkuglerne og Meteorstenene; vi kjende det Almindelige og i denne Almindelighed Phænomenets Eensformighed, men ikke den genetiske kosmiske Begivenhed, Rækken af Forvandlingerne. Bevæge Meteorstenene allerede sammentrængte til tætte[88] Masser (dog mindre tætte end Jordens Middel-Tæthed) sig i et Kredsløb, saa maae de i det Inderste af Ildkuglerne, fra hvis Høide og tilsyneladende Gjennemsnit man hos de større kan slutte til et virkeligt Gjennemsnit af 500 til 2600 Fod, kun danne en meget ringe, af antændelige Dampe eller Gasarter omhyllet Kjærne. De største Meteormasser, som vi hidtil kjende, den brasilianske fra Bahia og den fra Otumpa i Chaco, hvilken Rubi de Celis har beskrevet, have 7 til 7½ Fods Længde. Den i hele Oldtiden saa berømte, allerede i den Pariske Marmor-Krønike betegnede Meteorsteen fra Aegos Potamoi (som faldt næsten i Sokrates's Fødselsaar) beskrives endogsaa som af to Møllestenes Størrelse og af et fuldt Vognlæs's Vægt. Trods den afrikanske Reisende Brownes forgjæves anvendte møisommelige Bestræbelser, har jeg ikke opgivet det Haab, at man i en for Europæerne nu (efter 2312 Aar) meget tilgængelige Egn engang igien vil søge og finde denne saa vanskeligt ødelæggelige thraciske Meteormasse. Den i Begyndelsen af det 10de Aarhundrede i Floden ved Narni faldne uhyre Aërolith ragede, saaledes som et af Pertz opdaget Document bevidner, en fuld Alen op over Vandet. Ogsaa maa det bemærkes at alle disse Masser fra gammel og ny Tid dog egentlig kun ere at betragte som Hovedfragmenter af det, der

i Ildkuglen eller i den mørke Sky er blevet knust ved Explosion. Naar man tager den mathematisk beviste uhyre Hurtighed i Betragtning, med hvilken Meteorstenene komme fra de yderste Grændser af Atmosphæren til Jorden, eller som Ildkugler paa længere Vei stryge hen igjennem Atmosphæren og dens tættere Lag; saa bliver det mig mere end usandsynligt, at først i dette korte Tidsrum den metalholdige Steenmasse med sine isprængte, fuldkommen uddannede Krystaller af Olivin, Labrador og Pyroxen, skulde fra den dunstformige Tilstand være flydt sammen til en fast Kiærne.

Hvad der falder ned, har iøvrigt, selv om den indre Sammensætning er chemisk forskjellig, næsten altid den ejendommelige Charakteer af et Fragment, ofte en prismatoidisk eller fortrykt Pyramidalform, med brede, noget bøjede Flader og afrundede Hjørner. Men hvorfra denne af Schreibers først erkjendte Form: et *afsondret Stykke* af et roterende planetarisk Legeme? Ogsaa her, ligesom i det organiske Livs Sphære, er alt mørkt, hvad der hører til Udviklingshistorien. Meteormasserne begynde at lyse og at antændes i Høider, som vi næsten maae betragte som lufttomme, eller som ikke indeholde $^1/_{100000}$ Ilt. Biots nye Undersøgelser over det vigtige Crepuscular-Phænomen[89] nedflytte endogsaa betydeligt den Linie, som man, maaskee noget dristigt, pleier at kalde *Atmosphærens Grændse*; men Lysprocesser kunne foregaae uden Tilstedeværelse af det omgivende Ilt, og Poisson tænkte sig Aërolithernes Antændelse langt hinsides vor luftformige Dunstkreds. Kun det, som kan underkastes Beregning og en geometrisk Maalning, leder os ved Meteorstenene, som ved de større Verdenslegemer i Solsystemet, paa en fast og sikker Grund. Omendskjøndt Halley allerede erklærede den store Ildkugle fra 1686, hvis Bevægelse var modsat Jordens Bevægelse i sin

Bane[90], for et kosmisk Phænomen, saa har det dog først været Chladni, som i den første Almindelighed (1794) paa det skarpsindigste har erkjendt Sammenhængen imellem Ildkuglerne og de fra Atmosphæren nedfaldne Stene, saavelsom de førstes Bevægelse i Verdensrummet[91]. En glimrende Stadfæstelse paa Anskuelsen af saadanne Phænomeners kosmiske Oprindelse har Delison Olmsted i Newhaven (Massachusetts) leveret derved, at han har bevist, hvorledes ved den saa berømt blevne Stjerneskudsværm i Natten fra den 12. til den 13. November 1833, efter alle Jagttageres Vidnesbyrd, samtlige Ildkugler og Stjerneskud udgik fra eet og samme Sted paa Himmelhvælvingen, nær ved γ Leonis, og ikke afvege fra dette Udgangspunkt, omendskjøndt Stjernen under Jagttagelsens lange Varighed forandrede sin synlige Høide og sit Azimuth. En saadan Uafhængighed af Jordens Rotation beviser, at de lysende Legemer komme i vor Atmosphære, udenfra, fra Verdensrummet. Efter Enckes Beregning[92] af samtlige Jagttagelser, som ere blevne anstillede i de forenede Stater i Nordamerika imellem Brederne af 35° og 42°, kom de alle fra det Punkt i Verdensrummet, imod hvilket Jordens Bevægelse i samme Epoche var rettet. Ogsaa i de sig gjentagende Stjerneskudsværme i November 1834 og 1837 i Nordamerika, ligesom i de analoge, 1838 i Bremen iagttagne, erkjendte man Banernes almindelige Parallelisme og Meteorernes Retning fra Stjernebilledet Løven. Ligesom man ved de periodiske Stjerneskud overhovedet troer at have bemærket en mere parallel Retning, end ved de sædvanlige sporadiske, saaledes troer man ogsaa i det periodisk tilbagevendende August-Phænomen (den hellige Laurentius's Strøm) at have bemærket at Meteorerne 1839 for største Delen kom fra et Punkt imellem Perseus og Tyren; henimod det sidstnævnte

Stjernebillede bevægede sig dengang Jorden. Denne Egenhed ved Phænomenet (Retningen af retrograde Baner i November og i August) fortjener ifærdeleshed ved fremtidige, ret nøiagtige Jagttagelser, enten at bekræftes eller at gjendrives.

Høiden af Stjerneskuddene, d. v. s. af Begyndelsen og Enden for deres Synlighed, er overmaade forskjellig, og varierer imellem 4 og 35 Miil. Dette vigtige Resultat og de problematiske Asteroiders uhyre Hurtighed ere først blevne fundne af Benzenberg og Brandes ved samtidige Jagttagelser og Parallaxe-Bestemmelser, fra Endepunkterne af en Standlinie af 46000 Fods Længde[93]. Bevægelsens relative Hurtighed er 4½ indtil 9 Miil i en Secund, altsaa lig Planeternes. En saadan planetarisk Hurtighed[94], saavel som Ildkugle- og Stjerneskud-Banernes ofte bemærkede Retning, modsat Jordens Bevægelses-Retning, betragtes som Hovedmomenter, naar det gjælder om at gjendrive den Anskuelse, at Aërolitherne skulde have deres Oprindelse fra saakaldte, endnu virksomme, Maane-vulkaner. Men Antagelsen af en større eller mindre vulkansk Kraft paa et lidet, af ingen Luftkreds omgivet Verdenslegeme er, ifølge sin Natur, i numerisk Henseende overmaade vilkaarlig. Reactionen af et Verdenslegemes Indre imod dets Skorpe kan tænkes ti ja hundrede Gange kraftigere end ved vore nærværende Jordvulkaner. Ogsaa Retningen af de Masser, som udslynges af en fra Vest mod Øst omløbende Satellit, kan synes retrograd derved, at Jorden i sin Bane senere kommer til det Punkt af samme, som hine Masser berøre. Naar man imidlertid tager det hele Omfang af de Forhold i Betragtning, som jeg allerede har maattet opregne i dette Naturmaleri, for at undgaae Mistanken om ugrundede Paastande, saa finder man Hypothesen om Meteorstenenes selenitiske Oprindelse[95] afhængig af et Fleertal af Betingelser

hvis tilfældige Sammentræf alene kan give det blöt Mulige Udseende af et Virkeligt. Simplere og mere anolog med andre Formodninger om Solsystemets Dannelse synes Antagelsen af en oprindelig Tilværelse af smaa planetariske Masser i Verdensrummet.

Det er meget sandsynligt, at en stor Deel af disse kosmiske Legemer uforstyrrede gjennemfare Nærheden af vor Dunstkreds, for at fortsætte deres ved Jordmassens Tiltrækning kun i Excentriciteten forandrede Bane omkring Solen. Man kan formode, at de samme først igjen ville blive synlige for os efter flere Omløb og mange Aar. De saakaldte opadstigende Stjerneskud og Ildkugler, som Chladni ikke heldigt søgte at forklare ved Reflexion af stærk sammenpresset Luft, synes ved første Øjekast at være Følgen af en gaadefuld, Legemerne fra Jorden fjernende, Kastehurtighed; men Bessel har theoretisk beviist, og ved Feldts omhyggelige Regninger fundet bekræftet, at der ved Mangelen paa fuldkommen Samtidighed af den iagttagne Forsvinden ikke iblandt de offentliggjorte Jagttagelser forekom nogen, som gav Antagelsen af Opstigningen Sandsynlighed, og tillod, at anse den for et Resultat af Jagttagelserne[96]. Om, som Olbers troer, Sønderspringningen af Stjerneskud og rygende, flammende, ikke altid i lige Linie bevægede Ildkugler, raketviis drive Meteorerne iveiret, og om dette i visse Tilfælde kan indvirke paa Retningen af deres Bane, maa blive Gjenstand for nye Jagttagelser.

Stjerneskuddene falde enten enkeltviis og sjeldne, altsaa sporadisk, eller i Sværme af mange Tusinder; de sidste Tilfælde (arabiske Skribenter sammenligne dem med Græshoppe-Skarer) ere periodiske, og bevæge sig i Strømme, der som oftest danne parallelle Retninger. Iblandt de perio-

diske Sværme ere hidindtil følgende blevne de berømteste: det saakaldte November-Phænomen (12. til 14 Novbr.) og det, som indtræffer paa den hellige Laurentius's Fest (10. August), hvis „ildagtige Taarer" i England allerede for længe siden omtales i en Kirke-Calender, og i gamle Traditioner[97], som en periodisk meteorologisk Begivenhed. Uagtet der allerede i Natten fra 12. til 13. November 1823 efter Klöden i Potsdam var bleven seet en stor Blanding af Stjerneskud og Ildkugler af den forskjelligste Størrelse, og det samme 1832 havde været Tilfældet i hele Europa, fra Portsmouth indtil Orenburg ved Uralfloden, ja selv i den sydlige Hemisphære i Isle de France; saa ledede dog egentlig først den uhyre Stjerneskudsværm, som Olmsted og Palmer iagttoge i Nordamerika, den 12. til 13. Novbr. 1833, og i hvilken paa eet Sted faldt i ni Timer idetmindste 240000, sammentrængte ligesom Sneeflokker, til Antagelsen af Phænomenets Periodicitet, og til den Idee, at store Stjerneskudsværme ere knyttede til visse Dage. Palmer i Newhaven erindrede Meteorfaldet fra 1799, som Ellicot og jeg først have beskrevet[98], og om hvilket ved den Sammenstilling af det Jagttagne, som jeg har givet, er bleven bevist, at det blev seet i det nye Continent samtidig fra Æquator indtil Ny-Herrnhut i Grønland (Br. 64° 14') imellem 46° og 82° Længde. Man erkjendte med Forbauselse Tidsepochens Identitet. Den Strøm, som den 12. til 13. Novbr. 1833 fra Jamaica indtil Boston (Br. 40° 21') blev seet paa hele Himmelhvælvingen, gjentoges 1834 i Natten fra den 13. til 14. Novbr. i de Forenede Stater i Nordamerika, dog med noget ringere Intensitet. I Europa har dens Periodicitet siden med stor Regelmæssighed stadfæstet sig.

En anden, ligesaa regelmæssig indtrædende Stjerneskud-

Sværm, som November-Phænomenet, er August-Phænomenet, den hellige Laurentius's Strom (9. til 14. Aug.). Muschenbroek[99] havde allerede i Midten af det forrige Aarhundrede gjort opmærksom paa Meteorernes Hyppighed i August-Maaned; men deres periodiske sikkre Tilbagekomst ved Laurentius-Festens Epoche have først Quetelet, Olbers og Benzenberg bevist. Man vil med Tiden vist opdage endnu andre periodisk tilbagevendende Stromme[100], maaskee imellem den 22. og 25. April, saavelsom imellem den 6. og 12. Decbr., og formedelst de af Capocci opregnede virkelige Aërolithfald, den 27. til 29. November eller 17. Juli.

Saa uafhængige ogsaa alle hidtil iagttagne Phænomener have vist sig af Polhøiden, Luft-Temperaturen og andre klimatiske Forhold, saa maa man dog herved ikke ganske overssee et maaskee kun tilfældig ledsagende Phænomen. Nordlyset havde stor Intensitet under den pragtfuldeste af alle disse Naturbegivenheder, under den, som Olmsted (12. til 13. November 1833) har beskrevet. Det blev 1838 ogsaa iagttaget i Bremen, hvor Meteorernes Periodicitet imidlertid var mindre paafaldende end i Richmond ved London. Jeg har ogsaa i et andet Skrift omtalt den besynderlige og for mig ofte mundtlig stadfæstede Jagttagelse af Admiral Wrangel[1], som paa de siberiske Kyster af Jishavet, medens Nordlyset varede, saae visse Regioner af Himmelhvælvingen, som ikke lyste, stedse at antændes og da ligesom glode fort, naar et Stjerneskud gjennemfoer dem.

De forskjellige Meteorstromme, enhver sammensat af Myriader af smaa Verdenslegemer, skjære sandsynligviis vor Jordbane, ligesom Bielas Comet gjør det. Stjerneskud-Asteroiderne vilde man efter denne Anskuelse kunne forestille sig som dannende en sluttet Ring og i samme følgende een

og samme Bane. De saakaldte smaa Planeter imellem Mars og Jupiter frembyde os, med Undtagelse af Pallas, i deres saa snævert sammenslyngede Baner et analogt Forhold. Om Forandringer i de Epocher, paa hvilke Strømmen bliver synlig, eller om Forsinkelser i de Phænomener, paa hvilke jeg allerede længe har gjort opmærksom, antyde en regelmæssig Fremrykken eller Vaklen af Knuderne (Jordbanens og Ringenes Skjæringspunkter), eller om Zonen, ved de smaa Legemers ulige Gruppering og ved deres meget ulige Afstand fra hverandre, har en saa betydelig Brede, at Jorden først i flere Dage kan gjennemskjære den; derom kan man endnu ikke have nogen afgjørende Mening. Saturns Maanesystem viser os ligeledes en Gruppe paa det nøieste med hverandre forbundne Verdenslegemer af uhyre Brede. I denne Saturn-Gruppe er den yderste (syvende) Maanes Bane af et saa betydeligt Gjennemsnit, at Jorden i sin Bane omkring Solen først i tre Dage vilde tilbagelægge et lige Rum. Naar i een af de sluttede Ringe, hvilke vi tænke os som betegnende Baanerne for de periodiske Strømme, Asteroiderne i den Grad ere ulige fordeelte, at der deri kun gives faa tæt sammentrængte og Sværm-frembringende Grupper, saa begriber man, hvorfor glimrende Phænomener, som de i November 1799 og 1833, ere overmaade sjeldne. Den skarpsindige Olbers var tilbøjelig til at antage, at det store Phænomen, i hvilket Stjerneskud, blandede med Ildkugler, faldt som Sneeflokke, først vilde gjentage sig den 12. til 14. November 1867.

Undertiden er November-Asteroidernes Strøm kun bleven synlig i et smalt Rum af Jorden. Saaledes viste den sig f. Ex. i Aaret 1837 i England i stor Pragt som meteoric shower, imedens en meget opmærksom og øvet Jagttager i

Braunsberg i Preussen, i samme Nat, som der var usbrudt klar, fra Klokken 7 om Aftenen indtil Solens Opgang, kun saae nogle faa sporadisk faldende Stjerneskud. Bessel sluttede deraf[2]: „at en lidet udstrakt Gruppe af den store, med hine Legemer fyldte, Ring i England har naaet til Jorden, imedens en østlig beliggende Landstrækning gik igjennem en forholdsviis tom Egn af Meteor-Ringen." Erholder Antagelsen af en regelmæssig Fremrykken eller af en ved Perturbationer foraarsaget Vaklen af Knudelinien mere Sandsynlighed, saa vinder Opdagelsen af ældre Jagttagelser en særdeles Interesse. De chinesiske Annaler, i hvilke ved Siden af Cometers Tilsynekommen ogsaa angives store Stjerneskudsværme, naae endogsaa længere tilbage end til Tyrtæus's eller den anden messeniske Krigs Tider. De beskrive to Strømme i Marts Maaned, af hvilke een er 687 Aar ældre end vor christelige Tidsregning. Eduard Biot har allerede bemærket, at iblandt de 52 Phænomener, hvilke han har samlet i de chinesiske Annaler, de hyppigst tilbagevendende vare de, som ligge nær ved den 20. til 22. Juli (gl. St.), og derfor vel kunde være den hell. Laurentius's nu fremrykkede Strøm[3]. Er det af Boguslawski (Sønnen) i Benessii de Horowic Chronicon Ecclesiae Pragensis opdagede Stjerneskudfald af 21. October 1366 (gl. St.) vort nuværende November-Phænomen, men dengang seet ved lys Dag, saa lærer Fremrykningen i 477 Aar, at dette Stjerneskud-System (d. e. dets fælles Tyngdepunkt) beskriver en retrograd Bane omkring Solen. Det følger ogsaa af de her udviklede Anskuelser, at naar Aar hengaae, i hvilke begge hidtil udforskede Strømme (November- og Laurentius-Strømmen) ikke bleve iagttagne i nogen Deel af Jorden, saa ligger Aarsagen dertil enten i Ringens Afbrydelse (d. v. s. i de Aabninger, som de paa

hinanden følgende Asteroide-Grupper efterlade) eller, som Poisson[4] vil, i de større Planeters Indvirkning paa Ringens Form og Beliggenhed.

De faste Masser, som man seer falde til Jorden, om Natten fra Ildkugler, om Dagen, og meest ved klar Himmel, fra en lille mørk Sky, under megen Larm og betydelig opheedede (dog ikke rødglødende) vise i det Hele, efter deres ydre Form, Beskaffenheden af deres Skorpe og den chemiske Sammensætning af deres Hovedbestanddele, en umiskjendelig Overeensstemmelse. De vise samme igjennem alle Aarhundreder og i de forskjelligste Regioner af Jorden, i hvilke man har samlet dem. Men en saa paafaldende og tidlig paastaaet physiognomisk Lighed imellem de tætte Meteormasser har i det Enkelte mange Undtagelser. Hvor forskjellige ere ikke de letsmedelige Jernmasser fra Hradschina i det Agramer Comitat, eller de fra Sisims Bredder i det Jeniseiske Gouvernement, som ved Pallas ere blevne berømte, eller de, som jeg har medbragt fra Mexico[5], Masser, som alle indeholde $^{96}/_{100}$ Jern; fra Aërolitherne fra Siena, hvis Jernholdighed neppe beløber sig til $^{2}/_{100}$, og fra den jordagtige, i Vand henfaldende Meteorsteen fra Alais (i Dep. du Gard), samt fra Jonzac og Juvenas, som, uden metallisk Jern, frembyde en Blanding af oryktognostisk adskillelige, krystallinsk afsondrede Bestanddele! Disse Forskjelligheder have ført til de kosmiske Masers Inddeling i to Classer: nikkelholdig Meteor-Jern og fiin- eller grovkornede Meteorstene. Meget charakteristisk er den, kun nogle Tiendedele af en Linie tykke, ofte begagtig glindsende Skorpe[6], som undertiden er fuld af Aarer. Den har hidtil, saavidt jeg veed, kun manglet i Meteorstenen fra Chantonnay i Vendée, som derimod, hvad der er ligesaa sjeldent, viser Porer og Blærerum ligesom Meteorstenen fra Juvenas. Overalt er

den sorte Skorpe ligesaa skarpt afskaaren fra den lysegraa Masse som det sorte blysarvede Overtræk paa de hvide Granitblokke[1], jeg har medbragt fra Orinocos Kataraktер men som ogsaa findes i mange Kataraktер paa andre Steder (f. Ex. i Nil- og Congo Floden). I Porcellainovnenes stærkeste Ild kan man ikke frembringe Noget, som ligner Aërolithernes saa rene og fra den uforandrede Grundmasse adskilte Skorpe. Man vil vel hist og her have bemærket noget, som kunde lade slutte til Indæltning af Fragmenter; men ialmindelighed tyde Grundmassens Beskaffenhed, Mangelen paa Fladtrykning ved Faldet, og den just ikke meget betydelige Hede ved første Berøring af den nylig faldne Meteorsteen ingenlunde paa, at det Indre paa den hurtigt tilbagelagte Vei fra Atmosphærens Grændse hen til Jorden har været i en smeltet Tilstand.

De chemiske Elementer, af hvilke Meteormasserne bestaae, og over hvilke Berzelius har udbredt saa meget Lys, ere de samme, som vi træffe adspredte i Jordskorpen: 8 Metaller (Jern, Nikkel, Kobolt, Mangan, Chrom, Kobber, Arsenik og Tin), 5 Jordarter, Kali og Natron, Svovl, Phosphor og Kul; i det Hele $^1/_3$ af alle os hidtil bekjendte saakaldte enkelte Stoffer. Trods denne Lighed af de sidste Bestanddele, i hvilke uorganiske Legemer chemisk deles, har Meteormassernes Udseende dog ved den Maade, hvorpaa deres Bestanddele ere sammensatte, i Almindelighed noget fremmed, noget, hvorved de skjælne sig fra Jordens Bjergarter og Klippemasser. Det næsten i alle indsprængte gediegne Jern giver dem en ejendommelig, men derfor ikke absolut selenitisk Charakteer; thi ogsaa i andre Verdensrum og paa andre Verdenslegemer, udenfor Maanen, kan Vand ganske mangle og Iltnings-Processer være sjeldne.

De kosmiske Sliimblærer, de organiske Nostoc-lignende Masser, som siden Middelalderen tilskrives Stjerneskuddene, Svovlkiesen fra Sterlitamak (i den vestlige Deel af Uralbjergene), som skulle have dannet det Indre af Hagelkorn[8], høre til Meteorologiens Myther. Kun det fiitkornede Væv, kun Indblandingen af Olivin, Augit og Labrador[9] give nogle Aërolither (f. Ex. den doleritlignende fra Juvenas i Ardèche-Departementet), saaledes som Gustav Rose har viist, et mere hjemligt Udseende. Disse indeholde nemlig krystallinske Substanser, der ganske ligne de i vor Jordskorpe; og i Pallas's siberiske Jernmasse udmærker Olivinen sig kun ved Mangel paa Nikkel, som der er erstattet ved Tin-Ilte[10]. Da Meteor-Olivinerne, ligesom de i vore Basalter, indeholde 47 indtil 49 Hundreddele Talkjord og Halvdelen af Meteorstenene efter Berzelius for det meste bestaae af jordagtige Bestanddele, saa maa man ikke forbauses over det store Indhold af Silicater af Talkjord i disse kosmiske Masser. Hvis Aërolithen fra Juvenas indeholder adskillige Krystaller af Augit og Labrador, saa bliver det ved Bestanddelenes numeriske Forhold idetmindste sandsynligt at Meteormasserne fra Chateau Renard ere en af Hornblende og Albit bestaaende Diorit, de fra Blansko og Chatonnay en Blanding af Hornblende og Labrador. De Beviser som man fra de nylig berørte oryktognostiske Ligheder vil hente for at Aërolitherne skulde have en tellurisk og atmosphærisk Oprindelse, forekomme mig ikke at have stor Vægt. Hvorfor skulde, og jeg kunde beraabe mig paa en mærkværdig Samtale imellem Newton og Conduit i Kensington[11], de Stoffer, som høre til et Planetsystem, ikke for en stor Deel kunne være de samme? hvorfor skulde de det ikke, hvis man tør formode, at disse Planeter, ligesom alle større og mindre (til Kugleform) sammentrængte omkring Solen kredsende Masser,

have udskilt sig fra den engang langt mere udstrakte Sol-Atmosphære, ligesom fra de dunstformige Ringe, som i Begyndelsen have beskrevet deres Kredsløb omkring Centrallegemet? Vi ere, troer jeg, ikke mere berettigede til at kalde Nikkel og Jern, Olivin og Pyroxen (Augit) i Meteorstenene udelukkende telluriske, end jeg, om jeg vilde tillade mig at betegne tydske Planter, jeg fandt hinsides Oby, som europæiske Arter i den nordasiatiske Flora. Ere i en Gruppe af forskjellig store Verdenslegemer Elementarstofferne de samme, hvorfor skulde de da ikke ogsaa, følgende deres gjensidige Tiltrækning kunne udvikle sig efter bestemte Blandingsforhold: i Mars's Polarzone til hvidglindsende Snee og Is, i andre, mindre kosmiske Masser til Bjergarter, som indeslutte Olivin-Augit- og Labrador-Krystaller? Ogsaa i den blotte Gisningsregion bør ikke herske en ubunden Meningsvilkaarlighed, som gior Afkald paa al Induction.

Vidunderlige, ikke ved vulkansk Aske eller Brandtaage (Moserøg) forklarlige Formørkelser, under hvilke Stjerner vare at see ved fuld Middag (saaledes som den tre Dage varende Formørkelse i Aaret 1547 paa samme Tid som det skjæbnesvangre Slag ved Mühlberg), bleve af Kepler snart tilskrevne en materia cometica, snart en sort Sky, som sodagtige Uddunstninger af Sollegemet frembringe. Kortere Formørkelser, paa tre og sex Timers Varighed i Aarene 1090 og 1203 forklarede Chladni og Schnurrer ved forbidragende Meteormasser. Siden Stjerneskudstrømmene, efter Retningen af deres Bane, blive betragtede som en sluttet Ring, ere Epocherne for hine gaadefulde Himmelphænomener blevne satte i en mærkværdig Sammenhæng med de regelmæssig tilbagevendende Stjerneskudsværme. Adolph Erman har med megen Skarpsindighed og ved nøjagtig at randsage de hidtil samlede Kjendsgjerninger, gjort

opmærksom paa, at Solen er i Conjunction saavel med August-Asteroiderne (7. Februar), som med November-Asteroiderne (12. Mai), samtidig med de i Folketroen berygtede kolde Dage: Mamertus, Pancratius og Servatius)[12].

De græske Naturphilosopher, for største Delen lidet tilbøjelige til selv at gjøre Jagttagelser, men vedholdende og udtømmelige i den mangfoldigste Tydning af det Halvt-Jagttagne, have om Stjerneskud og Meteorstene efterladt Anskuelser, af hvilke nogle i en paafaldende Grad stemme overeens med dem, som nu temmelig almindelig antages angaaende den kosmiske Begivenhed ved disse Phænomener. „Stjerneskud," siger Plutarch[13] i Lysanders Levnet, „ere efter nogle Physikeres Mening ikke Udkastninger og Afløb af den ætheriske Ild, der i Luften udslukkes umiddelbar efter Antændelsen, heller ikke ere de en Antændelse og Opflamning af den Luft, som i Mængde har opløst sig i den øvre Region; de ere snarere et Nedfald af himmelske Legemer, paa en saadan Maade, at de ved en vis Givenefter i Svingkraften og ved en uregelmæssig Kaste-Bevægelse nedslynges ikke blot til Jorden, men ogsaa udenfor i det store Hav, hvorfor man da ikke finder dem." Endnu tydeligere udtaler Diogenes fra Apollonia[14] sig. Efter hans Anskuelse „bevæge sig i Forening med de synlige ogsaa usynlige Stjerner, som just derfor ingen Navne have. Disse falde ofte ned til Jorden og udslukkes saaledes som den ved Aegos Potamoi glødende nedfaldne Steen-Stjerne". Apolloniaten, som ogsaa anseer alle øvrige (lysende) Stjerner for pimpsteensagtige Legemer, grundede sandsynligvis sin Mening om Stjerneskud og Meteormasser paa den Lære, som Anaxagoras fra Klazomenæ havde opstillet, der tænkte sig alle Stjerner (alle Legemer i Verdensrummet) „som Klippestykker, hvilke den ild-

agtige Æther under sin Omsvingning havde revet løs fra Jorden og efterat de vare antændte, giort til Stjerner". I den ioniske Skole hørte altsaa, efter den Forklaring, som Diogenes fra Apollonia giver, og saaledes som den er bleven overleveret til os, Aërolither og Stjerner til een og samme Classe. Begge ere med Hensyn til den første Oprindelse lige telluriske, men kun i den Forstand at Jorden, som Centrallegeme, engang[15] skulde have dannet Alt omkring sig saaledes, som, efter vore nuværende Ideer, Planeterne i et System opstaae af et andet Centrallegemes, Solens udvidede Atmosphære. Disse Anskuelser maae altsaa ikke forverles med det, som man simpelthen kalder Meteorstenenes telluriske eller atmosphæriske Oprindelse, ei heller med den forunderlige Formodning af Aristoteles, der antog den uhyre Masse ved Aegos Potamoi at være bleven løftet og nedkastet af Stormvinde.

En fornemt ladende Tvivlesyge, der forkaster Kjendsgjerninger uden at ville udgrunde dem, er i enkelte Tilfælde næsten endnu fordærveligere end ukritisk Lettroenhed. Begge hindre en skarp Undersøgelse. Omendskjøndt nu i halvtredietusinde Aar Menneskeslægtens Annaler fortælle om nedfaldne Stene, og flere Exempler paa samme ved uforkastelige Øjenvidner vare satte udenfor al Tvivl: omendskjøndt Bætylierne udgjorde en vigtig Deel af de Gamles Meteor-Cultus, og Cortes's Ledsagere i Cholula saae den Aërolith, som var falden paa den nærstaaende Pyramide; omendskjøndt Chalifer og mongolske Fyrster have ladet sig smede Sværd af frisk faldne Meteorstene, ja omendskjøndt Mennesker bleve ihjelslagne af himmelfaldne Stene (en Frater i Crema den 4. September 1511, en anden Munk i Mailand 1650, to svenske Matroser paa et Skib 1674); saa forblev dette saa store kosmiske Phænomen dog næsten upaaagtet, og i sin indre

Sammenhæng med det øvrige Planetsystem uerkjendt, lige indtil Chladni, som allerede ved Opdagelsen af sine Klangfigurer havde erhvervet sig en udødelig Fortjeneste af Physiken. Men den, som er gjennemtrængt af Troen paa dette Sammenhæng, kan, hvis han er modtagelig for hemmelighedsfulde Naturindtryk, ikke blot ved Meteorsværmenes glimrende Tilsynekommen, saaledes som November-Phænomenet og det i den hellige Laurentii Nat, men ogsaa ved ethvert eenligt Stjerneskud opfyldes med alvorlige Betragtninger. Her optræder pludselig en Bevægelse midt paa Skuepladsen for den natlige Ro. For nogle Øjeblikke bliver der Liv og Røre i Firmamentets stille Glands. Hvor den faldende Stjernes Spor med mildt Lys ulmer op, sandseliggjør dette paa Himmelhvælvingen Billedet af en milelange Bane; de brændende Asteroider erindre os om Tilværelsen af et overalt med Stof opfyldt Verdensrum. Sammenligne vi den inderste Saturndrabants eller Ceres's Rumfang med Solens uhyre Volumen, saa forsvinder i vor Indbildningskraft Forholdene af stor og lille. Allerede Udslukningen af pludseligt opblussende Stjerner i Cassiopeia, i Svanen og i Slangebæreren leder til Antagelsen af mørke Verdenslegemer. Sammenboldede til smaa Masser, kredse Stjerneskud-Asteroiderne omkring Solen, gjennemskjære cometagtig de lysende store Planeters Baner og antændes nær Overfladen af vor Dunstkreds eller i det øverste Lag af samme.

Med alle andre Verdenslegemer, med den hele Natur hinsides vor Atmosphære staae vi kun i Forbindelse ved Lyset, ved Varmestraalerne, som neppe kunne adskilles fra Lyset[16], og ved de hemmelighedsfulde Tiltrækningskræfter, som fjerne Masser i Forhold til Quantiteten af deres Legemsdele udøve paa vor Jordklode, paa Oceanet og paa

Luftlagene. En ganske anden Slags kosmisk, ret egentlig materiel Forbindelse erkjende vi i Stjerneskuddenes og Meteorstenenes Fald, naar vi anse dem for planetariske Asteroider. Det er da ikke mere Legemer, som fra det Fjerne, ved blot at fremkalde Svingninger, indvirke lysende og varmende, eller bevægede og bevægende ved Tiltrækning; det er selv materielle Dele, som fra Verdensrummet komme ind i vor Atmosphære og forblive paa vort Jordlegeme. Vi erholde ved en Meteorsteen den alene mulige Berørelse af noget, som er vor Planet fremmed. Vante til ikkun ved Maalning, ved Regning og ved Fornuftslutninger at kjende alt Ikke-Tellurisk, forbauses vi ved at befole, veje og i sine Bestanddele at oplose, hvad der tilhører den udenfor os værende Verden. Saaledes virker en reflecterende, aandelig Oplivelse af Folelserne paa vor Indbildningskraft der, hvor den almindelige Sands kun seer udgaaende Gnister paa den klare Himmelhvælving, og hvor den i den sorte Steen, som styrter ned fra den bragende Sky, kun seer det raa Produkt af en vild Naturkraft.

Naar Asteroide-Sværmene, ved hvilke vi længe med Forkjærlighed have dvælet, ved deres ringe Masse og deres Baners Forskjellighed paa en vis Maade slutte sig til Cometerne, saa adskille de sig derimod væsentlig derved, at vi næsten kun i deres Odelæggelses Øjeblik, naar de, fængslede af Jorden, antændes og blive lysende, lære at kjende deres Existents. Men for at omfatte det Hele af det, som siden Opdagelsen af de *smaa* Planeter, de *indre* Cometer med kort Omløbstid og *Meteor-Asteroiderne*, hører til vor saa complicerede og formrigt fremtrædende Solsystem, have vi endnu tilbage *Zodiakallysets* Ring, som tidligere ofte har været omtalt. Den, som i Rækker af Aar har levet i Palme-Zonen, beholder en behagelig Erindring om den milde Glands,

med hvilken Dyrekredsens, pyramidalt opstigende Lys, opliver en Deel af de altid lige lange Tropenætter. Jeg har seet det, og ikke blot paa Andes-Toppene, i den tynde og tørre Atmosphære i tolv- eller fjortentusinde Fods Høide, men ogsaa paa de grændseløse Græssletter (Llanos) i Venezuela, saavel som ved Havbredden, under Cumanas evig klare Himmel, og undertiden mere intensivt lysende, end Melkevejen i Skytten. Af en ganske udmærket Skjønhed var Phænomenet, naar smaa dunstformige Skyer projicerede sig paa Zodiakallyset og malerisk hævede sig fra den oplyste Baggrund. Et Sted i min Dagbog paa Seiladsen fra Lima til den vestlige Kyst af Mexico omtales dette Luftbillede. „I Løbet af 3 eller 4 Nætter (imellem 10° og 14° nordlig Brede) seer jeg Zodiakallyset i en Pragt, som endnu aldrig tilforn. I denne Deel af Sydhavet er, ogsaa at domme efter Stjernernes og Taagepletternes Glands, Atmosphærens Gjennemsigtighed vidunderlig stor. Fra den 14. til 19. Marts var regelmæssig $^3/_4$ Time efterat Solens Skive havde sænket sig i Havet, intet Spor af Zodiakallyset at see, omendskjøndt det var fuldkommen mørkt. En Time efter Solens Nedgang blev det med eet i stor Pragt synligt imellem Aldebaran og Plejaderne, og naaede den 18. Marts en Høide af 39° 5'. Smalle, langstrakte Skyer vise sig adspredte i yndigt Blaat dybt nede ved Horizonten ligesom foran et gult Tæppe. De højere spille af og til i brogede Farver. Man troer, det er en anden Solnedgang. Henimod den anden Kant af Himmelhvælvingen forekommer os da Nattens Klarhed at tiltage næsten som Maanen i første Qvarteer. Henimod Klokken 10 var Zodiakallyset her i Sydhavet sædvanlig allerede meget svagt, ved Midnat saae jeg kun Spor af samme. Naar det den 16. Marts skinnede klarest, blev et mildt Gjenskin synligt i

Øst." I vor mørke, saakaldte tempererede, nordlige Zone, er Zodiakallyset rigtignok kun synligt i Begyndelsen af Foraaret efter Aften-Dæmringen over den vestlige Horizont, ved Slutningen af Efteraaret før Morgen-Dæmringen over den østlige Horizont.

Det er vanskeligt at begribe, hvorledes et saa paafaldende Naturphænomen først ved Midten af det 17de Aarhundrede har tiltrukket sig Physikernes og Astronomernes Opmærksomhed, hvorledes samme har kunnet undgaae de meget iagttagende Arabere i det gamle Bactrien, ved Euphrat og i det sydlige Spanien. Næsten samme Forundring opvækker den sildige Jagttagelse af de først af Simon Marius og Huygens beskrevne Taagepletter i Andromeda og i Orion. Den første ganske tydelige Beskrivelse over Zodiakallyset indeholdes i Childreys Britannia Baconica[17] fra Aaret 1661; den første Jagttagelse er vel gjort to eller tre Aar tidligere; dog beholder Dominicus Cassini den ubestridelige Fortjeneste, først (i Foraaret 1683) at have udgrundet Phænomenet i alle sine rumlige Forhold. Hvad han 1668 saae i Bologna, og paa samme Tid den berømte Reisende Chardin i Persien (Hofastrologerne i Ispahan kaldte det af dem aldrig forhen sete Lys nyzek, en lille Landse), var ikke, saaledes som man ofte har paastaaet[18], Zodiakallyset, men den uhyre Hale af en Comet, hvis Hoved skjulte sig i Horizontens Dunster og som selv i Stilling og Tilsynekommen havde megen Lighed med den store Comet fra 1843. Med ikke ringe Sandsynlighed kan man formode at det mærkværdige fra Jorden pyramidalt opstigende Lys, som man 1509 i fyrgetyve Nætter iagttog paa Mexicos Høislette fra den østlige Himmel, og som jeg har fundet omtalt i et gammel-aztekisk Manu-

script i det kgl. Pariser Bibliothek i Codex Telleriano-Remensis[19], var Zodiakallyset.

Det i Europa af Childrey og Dominicus Cassini opdagede og dog vel ældgamle Phænomen er ikke den lysende Sol-Atmosphære selv, da denne efter mechaniske Love ikke kunde være mere fladtrykt, end i Forhold som 2:3, og altsaa ikke mere udstrakt end til $^9/_{20}$ af Merkurs Afstand. Netop disse Love bestemme, at den yderste Grændse for et roterende Verdenslegemes Atmosphære over dets Æquator maa være det Punkt, i hvilket Tyngde-(Centripedal-) og Sving-(Centrifugal) Kraften ere i Ligevægt, og tillige den Afstand, i hvilken en Satellit samtidigt med Verdenslegemets Aredreining vilde løbe omkring dette[20]. En saadan Indsnævring af Sol-Atmosphæren i dens nuværende concentrerede Tilstand bliver særdeles paafaldende, naar man sammenligner vort Systems Centrallegeme med andre Taagestjerners Kjærne. Herschel har opdaget flere, i hvilke Radien af den Taage, som omgiver Stjernen, viser sig under en Vinkel af 150″. Ved Antagelsen af en Parallaxe, som ikke overstiger 1″, finder man en saadan Stjernernes yderste Taagelag 150 Gange længere borte fra sit Centrum, end Jorden fra Solen. Stod Taagestjernen altsaa paa vor Sols Sted, saa vilde dens Atmosphære ikke blot indeslutte Uranusbanen, men strække sig endnu otte Gange længere ud, end denne[21].

Under den nylig skildrede snævre Begrændsning af Sol-Atmosphæren, maa med megen Sandsynlighed Existentsen af een imellem Venus- og Marsbanen frit i Verdensrummet kredsende meget fladtrykt Ring[22] af den dunstagtige Materie betragtes som materiel Aarsag til Zodiakallyset. For Øieblikket kan vel intet sikkert berettes om denne Rings egentlige Dimensioner, om dens Forstørrelse[23] ved Udstrømning

fra Halerne af mange Myriader af Cometer, som komme i Solnære, om den besynderlige Foranderlighed i dens Udstrækning, da den undertiden synes ikke at strække sig ud over vor Jordbane, og endelig om dens formodentlige indre Sammenhæng med den i Solens Nærhed mere condenserede Verdensdunst. De dunstformige Smaadele, af hvilke Ringen bestaaer, og som efter planetariske Love circulere omkring Solen, kunne være enten selvlysende, eller oplyste af Solen. Selv en jordisk Taage (og denne Kjendsgjerning er meget mærkværdig) har 1743, ved Nymaane-Tid, midt om Natten viist sig saa phosphorisk, at man tydelig kunde kjende Gjenstande i 600 Fods Afstand[24].

I Sydamerikas Tropeklima har undertiden Zodiakalskinnets foranderlige Lysstyrke sat mig i Forbauselse. Da jeg flere Maaneder igjennem, ved Flodbredderne og paa Græsletterne (Llanos), tilbragte de klare Nætter i fri Luft, saa havde jeg Leilighed til med Omhyggelighed at iagttage Phænomenet. Naar Zodiakallyset netop havde været stærkest, blev det undertiden faa Minuter efter mærkelig svagere, indtil det pludselig igjen optraadte i sin fulde Glands. I enkelte Tilfælde troede jeg at bemærke, — ikke just en rødlig Farvning, eller en fra neden opad bueformig Fordunkling, eiheller nogen Gnistren, saaledes som Mairan angiver, men vel en Slags pludselig Bevægelse og Tindren. Foregaae da Processer i selve Dunstringen? eller er det ikke sandsynligere, at der, imedens jeg paa de meteorologiske Instrumenter, nær ved Jordbunden i den nedre Luftregion, ikke blev nogen Forandring i Varme eller Fugtighed vaer, ja imedens smaa Stjerner af 5te og 6te Størrelse forekom mig at lyse i lige usvækket Lysstyrke, i de øverste Luftlag foregik Fortætninger, som paa en ejendommelig, os ubekjendt, Maade modificerede

Gjennemsigtigheden eller snarere Lysreflexionen? For Antagelsen af saadanne meteorologiske Aarsager ved Grændsen af vor Luftkreds tale ogsaa de af den skarpsindige Olbers[25] iagttagne „Opblusninger og Pulsationer, som i faa Secunder gjennembæve en heel Comethale, og ved hvilke samme snart forlænger sig flere Grader, snart derpaa igjen forkorter sig. Da de enkelte Dele af den, Millioner Mile lange Hale, ere i meget ulige Afstand fra Jorden, saa kunne efter Lovene for Lysets Hurtighed og Forplantning virkelige Forandringer i et Verdenslegeme, som udfylder uhyre Rum, ikke blive sete af os i saa korte Intervaller". Disse Betragtninger udelukke ingenlunde Realiteten af forandret Udstrømning omkring en Comets fortættede Kjærnehylstre, ikke Realiteten af Zodiakallysets pludselig indtrædende Opblusninger ved indre Molecularbevægelse, ved forøget eller formindsket Lysreflexion i Ringens Verdensdunst; de skulle kun gjøre opmærksom paa Forskjellen imellem det, som tilhører Himmelluften (Verdensrummet selv) eller de Jordens Luftlag, gjennem hvilke vi see. Hvad der foregaaaer ved den forøvrigt paa mange Maader bestridte yderste Grændse for vor Atmosphære, kan, saaledes som vel iagttagne Kjendsgjerninger vise, ingenlunde fuldstændig forklares. Den vidunderlige Opklaren af hele Nætter, i hvilke man under Bredderne af Italien og det nordlige Tydskland i Aaret 1831 ved Midnat kunde læse fiin Skrift, staaer i klar Modsigelse til alt, hvad vi efter de nyeste og skarpeste Undersøgelser vide om Crepuscular-Theorien og om Atmosphærens Høide[26]. Af endnu uudgrundede Betingelser afhænge Lysphænomener, hvis Foranderlighed saavel i Dæmringsgrændsen, som i Zodiakallyset, sætter os i Forundring.

Vi have hidtil betragtet, hvad der hører til vor Sol, den Verden af Udviklinger, som regjeres af den: Hoved- og

Biplaneter, Cometer med kort og lang Omløbstid, meteorformige Asteroider, som bevæge sig sporadisk eller i sluttede Ringe, ligesom sammentrængte til Strømme; endelig en lysende Taagering, der nærved Jordbanen omkredser Solen, og som formedelst sin Beliggenhed, kan beholde Navn af Zodiakallys. Overalt hersker i Bevægelserne Gjentagelsens Lov, saa forskjellig ogsaa Maalet for Kastehurtigheden eller Mængden af de sammenboldtede materielle Dele er; kun Asteroiderne, som falde fra Verdensrummet ind i vor Dunstkreds, hæmmes i Fortsættelsen af deres planetariske Baner og optages af den større Planet. I Solsystemet, hvis Grændser bestemmes af Centrallegemets tiltrækkende Kraft, blive Cometerne endog i 44 Uranus-Afstande af denne tvungne til i deres elliptiske Løbebane at vende om og tilbage; ja i disse Cometer selv, hvis Kjærne, formedelst den ringe Masse, som de indeholde, forekommer os som en hendragende kosmisk Sky, fængsler denne Kjærne ved sin Tiltrækning endnu de yderste Dele af Halen i en mange Millioner Mile lang Udstrømning. Saaledes ere Centralkræfterne de formende og uddannende, men ogsaa de opholdende Kræfter i et System.

Vor Sol kan med Hensyn til alle de den omkredsende og tilhørende, store og smaa, tætte og næsten taageagtige Verdenslegemer betragtes som hvilende, skjøndt den ogsaa omkredser et Centralpunkt nemlig det hele Systems fælles Tyngdepunkt, hvilket undertiden falder i den selv d. v. s. forbliver indenfor Grændsen af dens Overflade[27]. Ganske forskjellig fra dette Phænomen er Solens translatoriske Bevægelse, den fremskridende Bevægelse af hele Solsystemets Tyngdepunkt i Verdensrummet. Den skeer med en saadan Hurtighed[28], at, efter Bessel, Solens relative Bevægelse og den 61de Stjernes

i Svanen ikke beløber sig til mindre end 834000 geographiske Miil i Døgnet. Om denne hele Solsystemets Bevægelse vilde vi være forblevne uvidende, hvis ikke ved Nutidens astronomiske Maaleinstrumenters Nøjagtighed og ved den iagttagende Astronomies Fremskridt vor Fremrykning var bleven mærkelig paa fjerne Stjerner, ligesom paa Gjenstande af en tilsyneladende bevæget Strandbred. Den egne Bevægelse ved den 61de Stjerne i Stjernebilledet Svanen f. Ex. er saa betydelig, at den i 700 Aar allerede vil være voret til en heel Grad[29].

Størrelsen eller Quantiteten af saadanne Forandringer paa Fixstjernehimlen (Forandringer i selvlysende Stjerners relative Beliggenhed mod hverandre) kan bestemmes med mere Sikkerhed, end selve Phænomenets genetiske Forklaring. Om der end af Bevægelsen fradrages, hvad der tilhører Jævndøgnenes Fremrykning og Jordaxens Nutation, som Følge af Solens og Maanens Indvirkning paa Jordens sphæroidiske Skikkelse, Aberration, d. e. Lysets Forplantning, og den ved Jordens diametralt modsatte Stilling i dens Omløb omkring Solen frembragte Parallaxe; saa indeholdes i Fixstjernernes tilovers blivende aarlige Bevægelse dog stedse endnu tillige Størrelser, som ere en Følge af det hele Solsystems Translation i Verdensrummet og af Stjernernes egne virkelige Bevægelse. Den vanskelige numeriske Sondering af begge disse Elementer, af den egne og den tilsyneladende Bevægelse har man gjort mulig ved en omhyggelig Angivelse af de Retninger, i hvilke de enkelte Stjerner bevæge sig, og ved den Betragtning, at naar alle Stjerner vare i absolut Hvile, vilde de perspectivisk fjerne sig fra det Punkt, imod hvilket Solen retter sit Løb. Slutningsresultatet af Undersøgelsen, som Sandsynligheds-Regningen stadfæster, har været, at begge, vort Solsystem og Stjernerne, forandre deres Sted i Verdensrummet. Efter

den fortræffelige Undersøgelse af Argelander, som (Åbo) har udvidet[30] og anseelig fuldkommengjort det af Wilhelm Herschel og Prevost foretagne Arbeide, bevæger Solen sig henimod et Punct, som ved en Combination af 537 Stjerner (for Æquin.[31] af 1792,5) viser sig at ligge i 257° 49′,7 A. R. og + 28° 49′,7 Decl. Det vil i denne Classe af Undersøgelser stedse forblive meget vanskeligt, at adskille den absolute Bevægelse fra den relative, og at bestemme hvad der alene tilhører Solsystemet.

Betragter man Stjernernes ikke perspectiviske, men egne Bevægelser, saa synes mange gruppeviis at have modsat Retning; og de hidtil samlede Kjendsgjerninger gjøre det idetmindste ikke nødvendigt at antage, at alle Dele af vort Stjernelag eller endogsaa af samtlige Stjerneøer, som fylde Verdensrummet, bevæge sig omkring et stort, ubekjendt, lysende eller mørkt Centrallegeme. Stræben efter de sidste og højeste Grundaarsager gjør vistnok Menneskets reflecterende Virksomhed, saavelsom hans Phantasie, tilbøjelig til en saadan Antagelse. Allerede Stagiriten har udtalt, at „alt, som bevæges, fører tilbage til et Bevægende, og at der kun vilde være en uendelig Forrykken af Aarsagerne, hvis der ikke gaves et første ubevægeligt Bevægende[32].“

Stjernernes i de enkelte Grupper saa forskjellige Positionsforandringer, ikke de parallaktiske, som en Følge af Jagttagerens forandrede Standpunkt, men de virkelige, de i Verdensrummet uafladelig stedfindende, aabenbare os paa det uimodsigeligste, ved en Classe af saadanne Phænomener, ved Dobbeltstjernernes enkeltviis langsommere eller hurtigere Bevægelse i forskjellige Dele af deres eliptiske Baner, Gravitations-Lovenes Herskен ogsaa hiinsides vort Solsystem, i Skabningens fjerneste Regioner. Den menneskelige Nysgjerrighed behøver

ikke mere paa denne Mark at søge Tilfredsstillelse i ubestemte Formodninger og i den ubegrændsede Ideeverdens Analogier. Den er ved den iagttagende og beregnende Astronomies Fremskridt endelig ogsaa her kommen paa sikker Grund. Ikke blot det forbausende Antal af de allerede opdagede dobbelte og fleerdobbelte Stjerner (henved 2800 indtil Aaret 1837), som omkredse et fælles, udenfor dem liggende, Tyngdepunkt, men ogsaa Udvidelsen af vor Viden om den hele legemlige Verdens Grundkræfter ere Beviser paa Massetiltrækningens overalt udbredte Herredømme, hvilket hører til een af vor Epoches meest glimrende Opdagelser. Tofarvede Dobbeltstjerners Omløbstid frembyder de mangfoldigste Forskjelligheder; de strække sig fra 43 Aar, saaledes som ved η i Kronen, indtil flere Tusinder, saaledes som ved Nr. 66 i Hvalfisken, 38 i Tvillingerne og 100 i Fiskene. Siden Herschels Maalninger i Aaret 1782 har i det tredoppelte System af ζ i Krebsen den nærmere Ledsager nu allerede tilbagelagt mere end et heelt Omløb. Ved aandrig Combination af de forandrede Distancer og Positionsvinkler[33] blive Banernes Elementer fundne, ja der drages endogsaa Slutninger om Dobbeltstjernernes absolute Afstand fra Jorden og deres Massers Sammenligning med Solens Masse. Men om her og i vort Solsystem Materiens Quantitet er det eneste Maal for de tiltrækkende Kræfter, eller om ikke tillige specifiske, Massen ikke proportionale, Attractioner kunne være virksomme, saaledes som Bessel først har beviist, er et Spørgsmaal, hvis factiske Løsning vil være forbeholdt en senere Fremtid[34].

Naar vi i det lindseformige Stjernelag, til hvilket vi høre, sammenligne vor Sol med de andre saakaldte Firstjerner, altsaa med andre selvlysende Sole, saa finde vi idetmindste hos nogle af disse aabnede Veje, som tilnærmelsesviis,

indenfor visse yderste Grændser, kunne lede til Kundskab om deres Afstand, deres Volumen, deres Masse, og Stedforandrings Hurtighed. Antage vi Uranus's Afstand fra Solen for 19 Jordafstande, d. v. s. for 19 Gange Solens Afstand fra Jorden, saa er vort Planetsystems Centrallegeme 11900 Uranusafstande borte fra Stjernen α i Stjernebilledet Centauren, 31300 fra 61 i Stjernebilledet Svanen, 41600 fra α i Stjernebilledet Lyren. Sammenligningen af Solens Rumfang med Rumfanget af Fixstjernerne af første Størrelse er afhængig af et yderst usikkert optisk Element, Fixstjernernes tilsyneladende Gjennemsnit. Antager man nu ogsaa med Herschel Arcturus's tilsyneladende Gjennemsnit kun for den tiende Deel af et Secund, saa bliver Resultatet heraf dog, at denne Stjernes virkelige Gjennemsnit er endnu elleve Gange større, end Solens[35]. Den ved Bessel bekjendt blevne Afstand af den 61de Stjerne i Svanen har tilnærmelsesviis ført til Kundskaben om den Mængde af legemlige Dele, hvilke samme, som Dobbeltstjerne, indeholder. Uagtet siden Bradleys Jagttagelser den gjennemløbne Deel af den tilsyneladende Bane endnu ikke er stor nok til deraf med Nøjagtighed at kunne slutte til den sande Bane og sammes største Tværmaal, har dog den store Königsberger Astronom[36] fundet det sandsynlig, at hiin Dobbeltstjernes Masse ikke er betydelig større eller mindre, end Halvdelen af vor Sols Masse." Dette er Resultatet af en virkelig Maalning. Analogier, som hentes fra de i vort Solsystem af Maaner ledsagende Planeters større Masse og fra den Kjendsgjerning at Struve finder sex Gange flere Dobbeltstjerner iblandt de klarere Fixstjerner, end iblandt de teleskopiske, have ladet andre Astronomer formode, at Massen hos det større Antal af Stjernepar, i Gjennemsnit[37], overgaaer Solmassen. Almindelige Resultater

kunne her endnu langtfra opnaaes. Med Hensyn til sin egen Bevægelse i Verdensrummet hører vor Sol efter Argelander til de sig stærkt bevægende Fixstjerners Classe.

Synet af den stjernebesaaede Himmel, Stjernernes og Taagepletternes relative Beliggenhed, saavelsom deres Lysmasfers Fordeling, det hele Firmaments idylliske Ynde, om jeg tør betjene mig af et saadant Udtryk, ere i Aartusinders Løb i lige Grad afhængige af Stjernernes og Lystaagernes egne virkelige Bevægelse, af vort Solsystems Translation i Verdensrummet, af enkelte nye Stjerners Opflammen og de ældres Forsvinden eller pludselig aftagne Lys-Intensitet, endelig tillige og fornemmelig af de Forandringer, som Jordaxen lider ved Solens og Maanens Tiltrækning. De skjønne Stjerner i Centauren og det sydlige Kors ville engang blive synlige paa vore nordlige Bredder, imedens andre Stjerner (Sirius og Orions-Bæltet) da synke ned. Den hvilende Nordpol vil lidt efter lidt blive betegnet ved Stjerner (β og α) i Cepheus og (δ) i Svanen, indtil efter 12000 Aar Wega i Lyren vil vorde den pragtfuldeste af alle mulige Polarstjerner. Disse Angivelser sandseliggjøre os Størrelsen af Bevægelser, som i uendelig smaa Tidsdele uafbrudt skride frem, ligesom en Viser paa det evige Verdensuhr. Tænke vi os, som et Drømmebillede af Phantasien, vore Sandsers Skarphed overnaturlig forhøjet indtil den yderste Grændse af den teleskopiske Synsevne, og Alt det sammentrængt, hvad der er adskilt ved store Tidsafsnit, saa forsvinder med eet al Hvile i den rumlige Væren. Vi finde de talløse Fixstjerner vrimlende at bevæge sig gruppevis i forskjellige Retninger; Taagepletter trække om som kosmiske Skyer, fortættes og opløses, Melkevejen aabner sig paa enkelte Punkter og sønderriver sit Slør; Bevægelsen skues da ganske saaledes i ethvert Punkt af Himmelhvælvingen, som

paa Overfladen af Jorden i Plantedækkets spirende, bladskydende, blomst-udfoldende Organismer. Den berømte spanske Botaniker Cavanilles har først havt den Tanke at see „Græs voxe", idet han i en stærk forstørrende Kikkert rettede den horizontale Mikrometer-Traad snart imod Spidsen af det unge Skud paa en Bambusa, snart imod Spidsen af den saa hurtigt sig udviklende Blomsterstængel paa en amerikansk Aloe (Agava americana): nøjagtigt saaledes som Astronomen tager den culminerende Stjerne paa Traadkorset. I den physiske Naturs, den organiskes, saavelsom den siderisks, Totalliv ere Væren, Opholdelse og Vorden tillige knyttede til Bevægelsen.

Melkevejens Brydning, som jeg ovenfor omtalte, behøver her endnu en særegen Forklaring. Wilhelm Herschel, den sikkre og beundringsværdige Forer i disse Verdensrum, har ved sine Stjerne-Tælninger funden, at Melkevejens teleskopiske Brede har en sex til syv Grader større Udstrækning, end vore Stjernekort og den for det ubevæbnede Øje synlige Stjerneglimmer bebude[38]. De to glimrende Knuder, i hvilke begge Zonens Grene forene sig, i Nærheden af Cepheus og Cassiopeia, saavelsom omkring Skorpionen og Skytten, synes at udøve en kraftig Tiltrækning paa Nabo-Stjernerne; men imellem β og γ i Svanen, i den glandsfuldeste Region, trækker af de 330000 Stjerner som findes paa 5° Brede, den ene Halvdeel sig hen til een Side, den anden til den modsatte. Her formoder Herschel Det Punkt at være, fra hvilket Stjernelaget continuerlig brydes[39]. Antallet af de adskillelige, ved ingen Taage afbrudte teleskopiske Stjerner i Melkevejen anslaaes til 18 Millioner. For, jeg siger ikke at fatte dette Antal, men for at sammenligne det med noget analogt, bringer jeg i Erindring, at af første indtil sjette Størrelse sees

med blotte Øine paa hele Himlen kun omtrent 8000 Stjerner. I den golde Forundring, som Tal- og Rumstørrelser uden Hensyn til Menneskets aandelige Natur eller Følelsesevne opvække, mødes iøvrigt det Rumliges Extremer: Verdenslegemerne med det mindste Dyreliv. En Cubiktomme af Poleerskiferen fra Bilin indeholder, efter Ehrenberg, 40000 Millioner kiselagtige Pantsere af Gallioneller.

Næsten under en ret Vinkel med Stjernernes Melkevei, til hvilken, efter Argelanders skarpsindige Bemærkning, overhovedet de klare Stjerner i Firmamentet vise sig mærkværdig tilnærmede, staaer en Melkevei af Taagepletter. Den første danner, efter Sir John Herschels Anskuelser, en Ring, et fritstaaende, fra den lindseformige Stjerneø noget fjernt Bælte, ligt Saturns Ring. Vort Planetsystem ligger excentrisk, nærmere ved Omegnen af Stjernebilledet Korset, end ved det diametralt ligeoverfor liggende Punkt, i Cassiopeia[40]. I en af Messier 1774 opdaget, men ufuldkommen seet Taageplet synes Billedet af vort Stjernelag og af vor Melkeveis deelte Ring med vidunderlig Lighed ligesom afspeilet[41]. Taagepletternes Melkevei hører ikke til vort Stjernelag selv; den omgiver dette, uden physisk Sammenhæng dermed, i stor Afstand, og trækker sig hen, næsten i Skikkelse af en største Kreds, igjennem Jomfruens tætte Taage (især ved den nordlige Vinge) igjennem Berenices's Hovedhaar, den store Bjørn, Andromedas Bælte og den nordlige Fisk. Den gjennemskjærer sandsynligviis i Cassiopeia Stjernernes Melkevei, og forbinder dens stjernefattige, ved hobdannende Kraft odeblevne Poler[42] der hvor Stjernelaget rumligt har den mindre Tykkelse.

Det følger af disse Betragtninger, at imedens vor Stjernehob i sine udløbende Grene bærer Spor af store,

i Tidens Løb forefaldne Omdannelser, og, ved secundære Tiltrækningspunkter, stræber at opløse og adskille sig, samme omgives af to Ringe, en meget fjern, Taagernes, og en nærmere, Stjernernes. Denne sidste Ring (vor Melkevei) er en Blanding af taageløse Stjerner i Gjennemsnit af tiende indtil ellevte Størrelse[43], men, hver for sig betragtede, af meget forskjelligartet Størrelse, imedens isoleerte Stjernehobe (Stjernesværme) næsten altid have Ligeartethedens Charakteer.

Overalt hvor Himmelhvælvingen er gjennemforsket med mægtige, rumgjennemtrængende Kikkerter, sees Stjerner, om ogsaa kun teleskopiske af 20de indtil 24de Orden, eller lysende Taager. En Deel af disse Taager vilde sandsynligviis for endnu kraftigere optiske Instrumenter opløses i Stjerner. Vor Nethinde erholder Indtrykket af enkelte eller meget sammentrængte Lyspunkter hvoraf, saaledes som Arago for ganske kort siden har viist, opstaae ganske forskjellige photometriske Forhold i Lysfølelsen[44]. Den kosmiske Taage, formet eller formløs, almindelig udbredt, ved Fortætning varmefrembringende, modificerer sandsynligviis Verdensrummets Gjennemsigtighed, og formindsker den ligeartede Intensitet i Klarheden, som efter Halley og Olbers maatte opstaae, hvis ethvert Punkt i Himmelhvælvingen var bedækket med en endeløs Række af Stjerner[45]. Antagelsen af en saadan Bedækning taler imod Jagttagelsen. Denne viser store, ganske stjernetomme Regioner, Aabninger i Himmelen, som Wilhelm Herschel kalder dem, een i Skorpionen, tre Grader bred, en anden i Slangebærerens Lend. I Nærheden af begge, nærved deres Rand, befinde sig opløselige Taagepletter. Den, som staaer ved den vestlige Rand af Aabningen i Skorpionen, er een af de rigeste og meest sammentrængte Hobe af smaa

Stjerner, som pryde Himlen. Ogsaa tilskriver Herschel disse Randgruppers[46] Tiltrækning og hobdannende Kraft Aabningerne selv som stjernetomme Regioner. „Det er Dele af vort Stjernelag," siger han med sin skjønne livlige Stiil, „som allerede have lidt stor Omvæltning af Tiden." Naar man tænker sig de bagved hinanden liggende teleskopiske Stjerner som et Stjernetæppe, der bedækker den hele synlige Himmelhvælving, maae, troer jeg, hine stjernetomme Steder i Skorpionen og Slangebæreren betragtes som Rør igjennem hvilke vi see ind i det fjerneste Verdensrum. Tæppets Lag ere afbrudte, andre Stjerner findes vel ogsaa der, men vore Instrumenter kunne ikke naae dem. Synet af ildagtige Meteorer havde ligeledes ledet de Gamle paa Ideen om Spalter og Ridser (chasmata) i Himmeldækket. Men disse Spalter blive kun betragtede som forbigaaende. Istedetfor at være mørke, vare de oplyste og ildagtige, formedelst den bagved liggende, gjennemskinnende, antændte Æther[47]. Derham og selv Huygens syntes ikke utilbøjelige til at forklare Taagepletternes milde Lys paa en lignende Maade[48].

Naar man sammenligner de, i Gjennemsnit os vist nærmere Stjerner af første Størrelse med de taageløse teleskopiske, naar man sammenligner Taagestjernerne med ganske uopløselige Taagepletter, f. Ex. med Andromedas eller endogsaa med de saakaldte planetariske Taager, paatrænger sig os ved Betragtning af saa forskjellig Afstand, ligesom nedsænket i Rummets Ubegrændsethed, en Kjendsgjerning, som viser, at Phænomenernes Verden og det, der aarsagelig, som Realitet, ligger til Grund for dem, er afhængig af Lysets Forplantning. Denne Forplantnings Hurtighed er, efter Struves nyeste Undersøgelser, 41518 geographiske Mile i et Secund, altsaa næsten en

Million Gange større, end Lydens Hurtighed. Efter det, som vi ved Macleärs, Besfels og Struves Maalninger vide om Parallaxerne og Afstandene hos tre Fixstjerner af meget ulige Størrelse (α Centaur, 61 Svane, α Lyre), behøver en Lysstraale 3, 9¼ eller 12 Aar, for fra disse Verdenslegemer at komme til os. I den korte, mindeværdige Periode fra 1572 til 1604, fra Cornelius Gemma og Tycho til Kepler opluede pludselig tre nye Stjerner, i Cassiopeia, i Svanen og ved Foden af Slangebæreren. Det samme Phænomen, men ofte tilbagevendende, viste sig 1670 i Stjernebilledet Ræven. I den nyeste Tid, siden 1837, har Sir Herschel paa det gode Haabs Forbjerg seet Glandsen af Stjernen η i Skibet pragtfuldt at tiltage fra anden til første Størrelse[49]. Men saadanne Begivenheder i Verdensrummet tilhøre i deres historiske Virkelighed andre Tider, end dem, i hvilke Lysphænomenet forkynder Jordbeboerne sin Begyndelse; de ere ligesom Stemmer fra Fortiden, som naae os. Man har medrette sagt, at vi med vore store Kikkerter paa samme Tid trænge frem baade i Rummet og i Tiden. Vi maale hiint ved denne; en Times Vei er for Lysstraalen 148 Millioner Miil. Imedens i den Hesiodiske Theogonie Verdensaltets Dimensioner udtrykkes ved Legemernes Fald („ikke mere end ni Dage og ni Nætter falder Erts-Ambolten fra Himlen ned til Jorden"), troede Herschel (Faderen[50]), at Lyset behøvede næsten to Millioner Aar, for fra de fjerneste Lystaager, som hans 40 Fods Refractor naaede, at komme til os. Meget er altsaa forlængesiden forsvundet, førend det bliver synligt for os; meget var anderledes ordnet. Hvad man skuer paa Stjerne-Himlen er usamtidigt; og saameget man ogsaa vil rykke Taagepletternes mildt lysende Duft eller de i Dæmring opulmende Stjernehobe nærmere til os og formindske de

Tusinder af Aar, der gjælde som Maal for Afstanden, stedse bliver det, efter den Kundskab, som vi have om Lysets Hurtighed, mere end sandsynligt, at de fjerne Verdenslegemers Lys frembyder det ældste sandselige Vidnesbyrd om Materiens Tilværelse. Saaledes hæver det reflecterende Menneske, støttet paa simple Præmisser, sig til alvorlige, højere Anskuelser af Naturbillederne, der, hvor i de dybt af Lyset gjennemstrømmede Marker

„Som Nattens Græs Myriader Verdener spire"[51].

Fra Himlens Skikkelsers Region, fra Uranus's Børn, stige vi nu ned til Jordens Kræfters snævrere Sæde, til Gæas Børn. Et hemmelighedsfuldt Baand omslynger begge Classer af Phænomener. Efter den gamle Tydning af den titaniske Mythus[52] ere Potenserne af Verdenslivet og Naturens store Orden knyttede til Himlens og Jordens Samvirken. Hører allerede efter sin Oprindelse Jordkloden, ligesom de andre Planeter, til Centrallegemet, Solen, og dens engang i Taageringe adskilte Atmosphære, saa bestaaer ogsaa endnu den Dag idag ved Lys og straalende Varme Samqvemmet med denne nære Sol, ligesom med alle fjerne Sole, som lyse paa Firmamentet. Forskjelligheden af Maalet for disse Indvirkninger bør ikke afholde Physikeren fra i et Naturmaleri at erindre om fælles, ligeartede Kræfters Sammenhæng og Hersken. En lille Fraction af den telluriske Varme tilhører Verdensrummet, i hvilket vort Planetsystem rykker frem, og hvis, med den iiskolde Middel-Polar-Varme næsten lige, Temperatur, efter Fourier, er Productet af alle lysstraalende Stjerner. Men hvad der kraftigere vækker Solens Lys i Luftkredsen og i de øvre Jordlag, hvorledes dette som varmefrembringende foranlediger elektriske og magnetiske Strømninger, hvorledes det med Tryllekraft vækker og veldædig nærer Livs-

gnisten i de organiske Skabninger paa Jordens Overflade: det vil være Gjenstanden for senere Betragtninger.

Idet vi her udelukkende vende os til Naturens telluriske Sphære, kaste vi først Blikket paa det Fastes og Flydendes Rumforhold, paa Jordens Skikkelse, dens Middel-Tæthed og Tæthedens partielle Fordeling i det Indre af Planeten, paa Jordens Varmeindhold og elektromagnetiske Ladning. Disse Rumforhold og de Materien iboende Kræfter føre til det Indres Reaction imod det Ydre af vort Jordlegeme: de føre ved speciel Betragtning af en overalt udbredt Naturmagt, den underjordiske Varme, til de, ikke altid blot dynamiske Phænomener ved Jordskjælv i uligelig udbredte Rystelseskredse, til Udbruddet af hede Kilder og de mægtigere Virkninger af vulkanske Processer. Den nedenfra rystede, snart stødeviis og pludseligt, snart uafbrudt og derfor neppe bemærkelig hævede Jordskorpe forandrer i Aarhundreders Løb, Fastlandets Høide-Forhold til det Flydendes Overflade, ja selve Havbundens Skikkelse. Der danner sig paa samme Tid, det være sig nu temporære Spalter, eller permanente Aabninger, igjennem hvilke Jordens Indre træder i Forbindelse med Luftkredsen. Udsprungne fra det ubekjendte Dyb, flyde smeltede Masser i smalle Strømme ned langs med Bjergenes Skraaning, snart voldsomme, snart langsomme og svagt bevægede indtil den glødende Jordkilde hentorres og Lavaen, udstødende Dampe under et Dække, som den selv har dannet sig, stivner. Nye Klippemasser opstaae da for vore Øine, imedens de ældre, allerede dannede, forvandles ved plutoniske Kræfter, dog sjeldnere ved umiddelbar Berørelse, oftere alene ved den straalende Varme. Ogsaa der, hvor ingen Gjennemtrængning finder Sted, blive de krystallinske Smaadele forrykkede og forbundne til et tættere Væv. Dan-

nelser af ganske anden Natur frembyde Vandene: Concretioner af Dyr- og Plantelevninger, af jordartede, kalk- og leeragtige Bundfald, Aggregater af fiint revne Bjergarter, overdækkede med Lag af kiselbepansrede Infusorier og med knogleholdigt Gruusland, Sædet for Forverdenens Dyrformer. Hvad der paa saa forskjellige Veje fremstaaer for vore Øine og danner sig til Lag, hvad der ved gjensidigt Tryk og vulkanske Kræfter paa mange Maader styrtes, krummes eller opreises, fører den tænkende, til simple Analogier sig hengivende Jagttager til Sammenligningen imellem den nærværende og den for længe siden henrundne Tid. Ved Combinationer af de virkelige Phænomener, ved ideal Forstørrelse af Rumforholdene saavelsom af Maalet for virkende Kræfter komme vi ind i Geognosiens længe forventede, dunkelt anede, først siden et halvt Aarhundrede fastbegrundede Rige.

Man har skarpsindigt bemærket, „at vi, trods Beskuelsen igjennem store Kikkerter, med Hensyn til de andre Planeter (Maanen maaskee fraregnet) vide mere om deres Indre, end Ydre.“ Man har vejet dem og maalt deres Volumen; man kjender deres Masse og deres Tæthed, begge (takket være den iagttagende og beregnende Astronomie!) med stedse voxende numerisk Nøiagtighed. Over deres physiske Beskaffenhed svæver et dybt Mørke. Kun paa vort Jordlegeme sætter den umiddelbare Nærhed os i Berøring med alle den organiske og uorganiske Skabnings Elementer. Den hele Mængde af de meest forskjelligartede Stoffer skjænker i Blanding og Omdannelse samt i fremkaldte Kræfters evig vexlende Spil Aanden den Næring, de Udforskningens Glæder og den umaalelige Mark af Jagttagelser, som ved Uddannelse og Styrkning af Tænkevnen giver Menneskehedens intellectuelle Sphære en Deel af sin ophøjede Storhed. En Verden af

sandselige Phænomener reflecterer sig i Ideeverdenens Dybder: Naturens Rigdom, det Adskilleliges Masse gaaer efterhaanden over i en Fornufterkjendelse.

Her berører jeg igjen et Fortrin, til hvilket jeg allerede flere Gange har henviist, Fortrinet af den Viden, som har en hjemlig Oprindelse, hvis Mulighed ret egentlig er knyttet til vor jordiske Existents. Himmelbeskrivelsen, fra de fjernt glimtende Taagestjerner (med deres Sole) ned til vort Systems Centrallegeme, fandt vi indskrænket til de almindelige Begreber om Materiens Rumfang og Mængde. Ingen Livsyttring aabenbarer sig der for vore Sandser. Kun efter Ligheder, ofte efter phantasierige Combinationer har man vovet Formodninger om Stoffernes specifiske Natur, om enkeltes Fraværelse i dette eller hiint Verdenslegeme. Materiens Heterogeneitet, dens chemiske Forskjellighed, de regelmæssige Skikkelser, til hvilke dens Dele krystallinske og kornede ordne sig til hinanden; dens Forhold til de indtrængende, bortledte eller deelte Lysbølger, til den straalende gjennemledede eller polariserede Varme, til Elektro-Magnetismens glandsfulde eller usynlige, men derfor ikke mindre virksomme Phænomener: denne Skat af physisk Kundskab, der saa overordentlig forhøjer Verdensanskuelsen, skylde vi Overfladen af den Planet, som vi beboe; dog mere den faste, end den flydende Deel af samme. Hvorledes denne Kundskab om Naturgjenstandene og Naturkræfterne, hvorledes den umaadelige Mangfoldighed af objectiv Jagttagelse har befordret Slægtens aandelige Virksomhed og Fremskridt i dens Dannelse, er allerede ovenfor bleven bemærket. Disse Forhold behøve her ligesaalidet en videre Udvikling, som Sammenkjædningen af Aarsagerne til hiin materielle Magt, der har skjænket enkelte Nationer Beherskelsen af en Deel af Elementerne.

Naar det paalaa mig at gjøre opmærksom paa den Forskjel, som finder Sted imellem Naturen af vor telluriske Viden og vor Kundskab til Himmelrummene samt deres Indhold, saa er det paa den anden Side ogsaa nødvendigt her at betegne Indskrænketheden af det Rum, fra hvilket vor hele Kundskab om Stoffernes Heterogeneitet er hentet. Dette Rum kaldes temmelig uegenligt Jordens Skorpe; det er Tykkelsen af de vor Planets Overflade nærmeste Lag, som ere os aabnede ved dybe spalteagtige Dale eller ved Menneskenes Arbeide (Borehuller og Bjergfolkenes Grubedrift). Disse Arbeider[53] naae i lodret Dybde ikke stort mere end totusinde Fod (mindre end $^1/_{11}$ Miil) under Havenes Niveau, altsaa kun til $^1/_{9900}$ af Jordradien. De krystallinske Masser, som udkastes ved endnu virksomme Vulkaner, og meget ligner Overfladens Bjergarter, komme fra ubestemmelige vist 60 Gange større absolute Dybder, end de ere, som de menneskelige Arbeider have naaet. Ogsaa der, hvor Steenkullag sænke sig ned, for i en ved nøjagtig Maaling bestemt Afstand igjen at stige op, kan man angive det bøjede Lags Dybde i Tal. Saadanne Indsænkninger bevise, at Steenkulsflotser samt de organiske Levninger fra Forverdenen, som de indeholde (i Belgien f. Ex.), ligge paa flere Maader[54] fem- til sextusinde Fod under det nuværende Havspeil, ja at Bjergkalken og de devoniske trugformig krummede Lag vel naae den dobbelte Dybde. Sammenligner man nu disse underjordiske trugformige Lag med de Bjergtoppe, som hidtil holdtes for de højeste Dele af den hævede Jordskorpe, saa erholder man en Afstand af 37000 Fod ($1^7/_{10}$ Miil), d. e. omtrent $^1/_{524}$ af Jordradien. Dette vilde i Bjerglagenes lodrette Dimension og rumlige Leiring paa hinanden altsaa kun være Skuepladsen for geognostisk Forskning, om ogsaa Jordens hele Overflade naaede en Høide som Dhawalagiri i Himalaya-Bjergstræk-

ningen eller Sorata i Bolivia. Alt hvad der ligger dybere under Havspeilet, end de ovenfor anførte trugformige Lag, end Menneskenes Arbeider, end den af Blyloddet paa enkelte Steder naaede Havgrund (af James Ross paa enkelte Steder endnu ikke naaet i 25400 Fods Dybde), er os ligesaa ubekjendt som det Indre af de andre Planeter i vort Solsystem. Vi kjende ligeledes kun hele Jordens Masse og dens Middel-Tæthed, sammenlignet med Tætheden i de øvre for os alene tilgængelige Lag. Hvor al Kundskab om chemisk og mineralogisk Naturbeskaffenhed i det Indre af Jordlegemet mangler, ere vi igjen, ligesom ved de fjerneste omkring Solen kredsende Verdenslegemer, indskrænkede til blotte Formodninger. Vi kunne ikke med Sikkerhed bestemme Noget om den Dybde, i hvilken Bjerglagene skulle betragtes som seig-bløde eller smeltet flydende, om de Huulninger, som fyldes af elastiske Dampe, om de flydende Legemers Tilstand, naar de vorde glødende under et uhyre Tryk, saa lidet som om Loven for den tiltagende Tæthed fra Jordens Overflade til dens Centrum.

Betragtningen af den med Dybden tiltagende Varme i det Indre af vor Planet, og dette Indres Reaction imod Overfladen har ført os til den lange Række af vulkanske Phænomener. De aabenbare sig som Jordskjælv, Gas-Udbrud, hede Kilder, Dynd-Vulkaner og Lavastrømme fra Eruptions-Kratere; ja elastiske Kræfters Magt yttrer sig ogsaa ved rumlig Forandring i Overfladens Niveau. Store Flader, forskjelligt ledsøjede Continenter hæves eller sænkes, det Faste skiller sig fra det Flydende; men Oceanet selv, flodagtigt gjennemskaaret af varme og kolde Strømninger, stivner ved begge Poler og forvandler Vandet til tætte Klippemasser, snart i Lag og fastslaaende, snart sønderslaaede til bevægelige Banker. Grændserne for Hav og Land, for det

Flydende og Faste bleve paa mange Maader og ofte forandrede. Sletterne oscillerede opad og nedad. Efter Continenternes Hævning traadte Bjergkjæder iveiret gjennem lange Spalter, meest parallelt, og da sandsynligviis i samme Tidsepocher; salte Sumpe og store Indsøer, som længe vare behoede af de samme Skabninger, bleve voldsomt adskilte. De fossile Levninger af Muslinger og Zoophyter bevidne deres oprindelige Sammenhæng. Saaledes komme vi, idet vi følge Phænomenernes relative Afhængighed, fra Betragtningen af skabende, dybt i Jordlegemets Indre herskende Kræfter til det, som ryster og opbryder dets øvre Skorpe, som ved Tryk af elastiske Dampe vælder ud af de aabnede Spalter som glødende Jordstrøm (Lava).

De samme Magter, som have hævet Andes- og Himalaya-Kjæden indtil Sneeregionen, have frembragt nye Blandinger og nye Væv i Klippemasserne, forvandlet de Lag, som tidligere havde bundfældet sig af Vædsker, der indeholdt mange levende Dyr og vare svangre med organiske Stoffer. Vi erkjende her Formationernes Følgerække, efter deres Alder adskilte og leirede over hinanden, i deres Afhængighed af Overfladens Form-Forandringer, af de hævende Kræfters dynamiske Forhold og af de chemiske Virkninger, som udøves af de gjennem Spalterne udbrydende Dampe.

Formen og Ledføiningen af Continenterne, d. e. de tørt beliggende til en yppig Udvikling af det vegetabilske Liv skikkede Dele af Jordskorpen, staaer i inderlig Samqvem og levende Vexelvirkning med det alt omgrændsende Hav. I dette er Organismen næsten indskrænket til Dyreriget. Det draabeflydende Element bedækkes igjen af Dunstkredsen, et Luftocean, i hvilket Firmamentets Bjergkjæder og Høisletter stige op ligesom Grunde, frembringe mangfoldige Stromninger og

Temperaturafvexlinger, samle Fugtighed af Skyregionen, og saaledes i deres heldende Grundflade ved nedstrømmende Vande udbrede Bevægelse og Liv.

Naar Planternes og Dyrenes Geographie afhænger af disse forviklede Contraster imellem Havets og Landenes Fordeling, Overfladens Skikkelse, Retninger af isotherme Linier (Zoner ved lige Middel-Aarsvarme); saa ere derimod Menneskestammernes charakteristiske Forskjelligheder og deres relative numeriske Udbredelse over Jordlegemet (den sidste og ædleste Gjenstand for en physisk Verdensbeskrivelse) ikke betingede alene ved hine Naturforhold, men tillige og fornemlig ved Fremskridtene i Civilisationen, i den aandelige Uddannelse og i National-Culturen, som begrunder den politiske Overmagt. Nogle Racer, som hænge fast ved Jordbunden, blive fortrængte og ved farefuld Nærhed af de mere dannede førte deres Undergang imøde; om dem bliver der neppe et svagt Spor af historisk Kundskab tilbage; andre Stammer, med Hensyn til Tallet ikke de stærkere, gjennemseile det flydende Element. Næsten allestedsnærværende ved Hjælp af dette, have de alene skjøndt først seent, fra Pol til anden, faaet den rumlige, graphiske Kundskab til vor Planets hele Overflade, idetmindste næsten til alle Kystlande.

Saaledes er da her, førend jeg i Naturskildringen af Phænomenernes tellurisk Sphære berører det Enkelte, i Almindelighed bleven viist hvorledes, efter Betragtningen af Jordlegemets Skikkelse, af den fra den perpetuerlig udgaaende Kraftyttring af Elektro-Magnetismen og den underjordiske Varme, Jordoverfladens Forhold i horizontal Udstrækning og i Høide, Formationernes geognostiske Typus, Havenes (det Draabe-Flydendes) og Luftkredsens Gebeet, med dens meteorologiske Processer, Planternes og Dyrenes geo-

graphiske Udbredelse, og endelig de physiske Gradationer af den eneste, overalt til aandelig Cultur skikkede Menneskeslægt kunne forenes i een og samme Anskuelse. Denne Enhed i Anskuelsen forudsætter en Sammenkjædning af Phænomenerne efter deres indre Sammenhæng. En blot tabellarisk Ordnen af samme opfylder ikke det Formaal, som jeg har sat mig; den tilfredsstiller ikke den Trang til en kosmisk Fremstilling, som Synet af Naturen paa Sø- og Land-Reiser, som et omhyggeligt Studium af Former og Kræfter, og som det levende Indtryk af et Naturhele under de forskjelligste Jordstrog have opvakt hos mig. Meget, som i dette Forsøg er saa overmaade mangelfuldt, vil ved den stigende Tilvæxt i Kundskab, som finder Sted i alle Dele af de physiske Videnskaber, maaskee i en nær Fremtid blive berigtiget og fuldstændiggjort. Det ligger jo i alle Disciplíners Udviklingsgang, at det som længe har staaet isoleret, efterhaanden sammenkjæder sig og underordnes højere Love. Jeg betegner kun den empiriske Vei, paa hvilken jeg og mange med mig Ligesindede skride frem, fulde af Forventning om, at man engang, saaledes som Sokrates, efter Platos Udsagn, fordrede[55], „skal tyde Naturen efter Fornuften".

Skildringen af de telluriske Phænomener i deres Hovedmomenter maa begynde med vor Planets Skikkelse og Rumforhold. Ogsaa her tør man sige: ikke just blot Jordens mineralogiske Beskaffenhed, dens krystallinsk kornede eller tætte, med Forsteninger fyldte Bjergarter, nei, selve dens geometriske Figur vidner om den Maade, hvorpaa den er opstaaet: den er dens Historie. En elliptisk Rotations-Sphæroïde viser hen paa en tidligere blød eller flydende Masse. Til de ældste geognostiske Begivenheder, for det klart skuende Øie læseligt nedskrevne i Naturens Bog, hører Fladtrykning,

saavelsom ogsaa (for at anføre et andet Exempel, der ligger os meget nær) Maanesphæroidens Storares perpetuerlige Retning imod Jorden; d. v. s. Materiens formerede Opdyngelse paa den Halvdeel af Maanen, som vi see, en Opdyngelse, der bestemmer Rotationens Forhold til Omløbstiden og naaer op indtil Satellitens ældste Dannelsesepoche. „Jordens mathematiske Figur er sammes med stille Vand bedækkede Overflade;" hertil referere sig alle geodætiske til Havspeilet reducerede Grademaalinger. Fra denne Jordens mathematiske Overflade er den physiske, med alle det Fastes Tilfældigheder og Ujævnheder, forskjellig[56]. Jordens hele Figur er bekjendt, naar man kjender Fladtrykningens Quantitet, og Æquatorial-Diameterens Størrelse. Men for at faae et fuldstændigt Billede af Skikkelsen, vilde Maalninger i to paa hinanden perpendiculære Retninger være nødvendige.

Elleve Grademaalninger (Bestemmelser af Jordoverfladens Krumning i forskjellige Egne), af hvilke ni alene tilhøre vort Aarhundrede, have lært os at kjende Størrelsen af Jordlegemet, som allerede Plinius[57] kalder „et Punkt i det umaalelige Verdensalt." Naar vi herved have seet, at forskjellige Meridianer, under lige Bredegrader, ikke altid have samme Krumning, taler netop denne Omstændighed for de anvendte Instrumenters og Methoders Nøjagtighed, for naturtroe, partielle Resultaters Sikkerhed. Selve Slutningen fra den tiltrækkende Krafts Tilvæxt (i Retningen fra Æquator hen til Polerne) til en Planets Figur, er afhængig af Tæthedens Fordeling i dens Indre. Naar Newton af theoretiske Grunde, og vel ogsaa tilskyndet ved den af Cassini allerede for 1666 opdagede Fladtrykning hos Jupiter[58], i sit udødelige Værk Philosophiae Naturalis Principia bestemte Jordens Fladtrykning hvis den bestod af en homogen Masse, til

$^1/_{230}$; saa have derimod virkelige Maalinger under den nye fuldstændigere Analyses mægtige Indflydelse beviist, at Fladtrykningen af Jordsphæroiden, i hvilken Lagenes Tæthed betragtes som tiltagende henimod Centrum, er meget nær $^1/_{300}$.

Tre Methoder ere blevne anvendte, for at udgrunde Jordoverfladens Krumning; man har sluttet sig til samme af Grademaalinger, af Pendulsvingninger og af visse Ujævnheder i Maanebanen. Den første Methode er en umiddelbar geometrisk-astronomisk; i de to andre slutter man sig fra nøjagtig iagttagne Bevægelser til de Kræfter, som frembringe disse Bevægelser, og fra disse Kræfter til sammes Aarsag, nemlig til Jordens Fladtrykning. Jeg har her, i det almindelige Naturmaleri, undtagelsesviis omtalt Anvendelsen af Methoder, fordi sammes Sikkerhed levende minder om Naturphænomeners inderlige Sammenkjædning med Hensyn til Form og Kræfter, og fordi denne Anvendelse selv er bleven den lykkeligste Foranledning til at skærpe Instrumenternes (de rummaalendes, de optiskes og tidbestemmendes Nøjagtighed, til at fuldkommengjøre Astronomiens og Mechanikens Fundamenter med Hensyn til Maanebevægelsen og til Forklaring af den Modstand som Pendulsvingningerne lide, ja til at aabne Analysen egne og ubetraadte Veje. Videnskabernes Historie frembyder ved Siden af Undersøgelsen om Fixstjernernes Parallaxe, som har ført til Aberrationen og Nutationen, intet Problem, i hvilket i lige Grad det erholdte Resultat (Kundskaben til Middel-Fladtrykningen og den Vished, at Jorden ikke er nogen regelmæssig Figur) i Vigtighed staaer tilbage for det, som paa den lange og møisommelige Vei til Opnaaelsen af Maalet er vundet i almindelig Uddannelse og Fuldkommengjørelse af den mathematiske og astronomiske Viden. Sammenligningen af elleve Grademaalinger, iblandt hvilke tre uden-

for Europa, den gamle peruanske og to ostindiske, ere medregnede, har, beregnede af Bessel efter de strengeste theoretiske Fordringer, givet en Fladtrykning[59] af $^1/_{299}$. Heraf følger at den elliptiske Rotations-Sphæroides Polar-Radius 10938 Toiser, er næsten $2^7/_8$ geographiske Miil kortere, end dens Æquatorial-Radius. Hævningen under Æquator beløber, ifølge Krumningen af Sphæroidens Overflade, sig altsaa, i Tyngdens Retning, til noget mere end $4^3/_4$ Gange Montblancs Høide, som kun er $2^1/_2$ Gange den sandsynlige Høide af Dhawalagiris Tinde i Himalaya-Kjæden. Maaneæquationerne (Perturbationer i Maanens Længde og Bredde) give ifølge Laplaces sidste Undersøgelser næsten det samme Resultat for Fladtrykningen ($^1/_{299}$), som Grademaalingerne. Af Pendulforsøgene følger i det Hele[60] taget en langt større Fladtrykning ($^1/_{288}$).

Galilæi, som under Gudstjenesten, sandsynligviis noget adspredt, allerede som Dreng erkjendte, at ved Varigheden af Svingninger af Lysekroner, som hængte i ulige Høide, kunde maales en Kirkehvælvings hele Høide, havde vel ikke anet, hvorledes Pendulet skulde blive baaret fra Pol til Pol, for at bestemme Jordens Figur, eller snarere for at give den Overbeviisning, at Jordlagenes ulige Tæthed afficerede Secund-Pendulets Længde ved forviklede, men i store Landstrækninger sig næsten aldeles progressiv yttrende Local-Attractioner. Disse geognostiske Forhold ved et tidmaalende Instrument, denne Egenskab ved Pendulet, der ligesom et Blylod veed at udspeide det usete Dyb, ja paa vulkanske Øer[61] eller paa Skraaningen af hævede continentale Bjergkjæder[62], istedetfor Huler at antyde tætte Basalt- og Melaphyr-Masser, vanskeliggjøre (trods Methodens beundringsværdige Simpelhed) Opnaaelsen af et almindeligt Resultat, nemlig: at udlede Jordens Figur af Pendulets Svingninger. Ogsaa i den

astronomiske Deel af en Bredegrads Maaling virke Bjergkjæder eller tættere Lag af Jordbunden forstyrrende og skadeligt, dog ikke i lige Grad.

Da Jordens Skikkelse udøver en mægtig Indflydelse paa andre Verdenslegemers, især paa dens nære Satellits Bevægelse, saa lader den fuldkomnere Kundskab til dennes Bevægelse os ogsaa igjen slutte tilbage til Jordens Skikkelse. Altsaa vilde, saaledes som Laplace sindrigt udtrykker sig[63], en Astronom, „uden at forlade sit Observatorium, ved Sammenligning af Maanetheorien med de virkelige Jagttagelser ikke blot have kunnet bestemme Jordens Skikkelse og Størrelse, men ogsaa dens Afstand fra Solen og fra Maanen; Resultater, som først ere blevne opnaaede ved lange og møisommelige Foretagender i de fjerneste Egne i begge Hemisphærer". Den Fladtrykning, som man slutter sig til fra Maanens Bevægelses Ujævnheder, har det Fortrin at den er den Middel-Fladtrykning, som tilkommer hele Planeten, medens Grademaalinger og Pendulforsøg stedse kun give Fladtrykning for specielle Punkter, hvoraf det generelle Resultat da maa afledes. Sammenlignet med Rotationshurtigheden, beviser hiin endvidere Tiltagelsen af Jordlagenes Tæthed fra Overfladen henimod Midtpunktet, en Tiltagelse, som Sammenligningen af Jupiters og Saturns Are-Forhold til deres Omdreiningstid ogsaa aabenbarer ved disse to store Planeter. Saaledes berettiger Kundskab om ydre Skikkelse til Slutninger om Verdenslegemernes indre Beskaffenhed.

Den nordlige og sydlige Jordhalvdeel synes under lige Bredegrader at frembyde omtrent den samme Jordkrumning[64]; men Pendulforsøg og Grademaalinger give, som allerede ovenfor er bemærket, for enkelte Dele af Overfladen saa for-

skjellige Resultater, at man ikke kan antage nogen regelmæssig Figur, som vilde tilfredsstille alle ad denne Vei hidtil erholdte Resultater. Jordens virkelige Figur forholder sig til en regelmæssig, „ligesom den ujævne Overflade af et bevæget Hav forholder sig til den jævne Overflade af et roligt."

Efterat Jorden var bleven maalt, maatte den vejes. Pendulsvingninger og Blylod have ligeledes tjent til at bestemme Jordens Middel-Tæthed: hvad enten man nu i Forening af astronomiske og geodætiske Operationer søgte Blyloddets Afledning fra Verticalen i Nærheden af et Bjerg, eller ved Sammenligning af Pendullængden paa Sletten og paa Toppen af et Bjerg, eller endelig ved Anvendelse af en Dreiningsvægt, hvilken man kan betragte som et horizontalt svingende Pendul, maalte de nære Jordlags relative Tæthed. Af disse tre Methoder[65] er den sidste den sikkreste, da den vanskelige Bestemmelse af de Mineraliers Tæthed, af hvilke det sphæriske Segment af det Bjerg bestaaer, i hvis Nærhed man observerer. Den giver efter de nyeste Forsøg af Reich $5^{44}/_{100}$; d. v. s. den viser, at hele Jordens Middel-Tæthed er saamange Gange større, end det rene Vands. Da nu efter de Bjerglags Natur, som danne den tørre, continentale Deel af Jordoverfladen, denne Deels Tæthed neppe beløber sig til $2^{7}/_{10}$, den tørre og oceaniske Overflade tilsammen neppe $1^{6}/_{10}$, saa følge af hiin Angivelse, hvormeget det Indres elliptiske ulige fladtrykte Lag ved Tryk eller ved Stoffernes Heterogeneitet tiltage i Tæthed imod Centrum. Her viser sig igjen, at Pendulet, det lodrette saavelsom det horizontalt svingende, medrette er bleven kaldt et geognostisk Instrument.

Men de Slutninger, til hvilke Brugen af et saadant Instrument fører, have efter de Hypotheses Forskjellighed, fra hvilke man udgik, ledet berømte Physikere til ganske modsatte

Anskuelser af Jordlegemets Naturbeskaffenhed i dets Indre. Man har beregnet, i hvilke Dybder draabeflydende, ja selv luftformige Stoffer ved deres paa hinanden leirende Lags egne Tryk vilde overgaae Platinets eller selv Iridiumets Tæthed; og for at bringe den indenfor meget snævre Grændser bekjendte Fladtrykning i Samklang med Antagelsen af en enkelt i det Uendelige compressibel Substants, har den skarpsindige Leslie beskrevet Jordens Kjærne som en huul Kugle, der var opfyldt med saakaldte „imponderable Stoffer med uhyre Repulsivkraft". Disse dristige og vilkaarlige Formodninger have i uvidenskabelige Kredse fremkaldt langt phantasierigere Drømme. Den hule Kugle er lidt efter lidt bleven befolket med Planter og Dyr, over hvilke to smaa underjordisk kredsende Planeter, Pluto og Proserpina, udgyde deres milde Lys. Samme Varme hersker altid i disse indre Jordrum, og den ved Compression selvlysende Luft kunde vel gjøre Planeterne undværlige for Underverdenen. Nærved Nordpolen, under 82° Brede, hvor Polarlyset udstrømmer, er en uhyre Aabning, gjennem hvilken man kan stige ned i den hule Kugle. Til en saadan underjordisk Expedition ere Sir Humphry Davy og jeg gjentagne Gange og offentlig bleyne opfordrede af Capitain Symmes. Saa mægtig er Menneskenes sygelige Tilbøjelighed til, ubekymrede om velbegrundede Kjendsgjerningers eller almindelige anerkjendte Naturloves modsigende Vidnesbyrd, at fylde usete Rum med Vidundere. Allerede den berømte Halley havde, ved Enden af det 17de Aarhundrede, i sine magnetiske Speculationer betragtet Jorden som udhulet. En underjordisk frit roterende Kjærne foraarsager ved sin Stilling den magnetiske Afvigelses daglige og aarlige Forandringer! Hvad der hos den aandrige Holberg var en munter Fiction, har man i vor

Tid med kjedsommelig Alvor forsøgt at klæde i et videnskabelig Klædebon.

Jordens Figur og den Grad af Fasthed (Tæthed), som den har opnaaet, staae i inderlig Forbindelse med de Kræfter, som oplive den, forsaavidt nemlig disse Kræfter ikke ere vakte eller fremkaldte udenfra ved den planetariske Stilling imod det lysende Centrallegeme. Fladtrykningen, en Følge af den paa en roterende Masse indvirkende Svingkraft, aabenbarer vor Planets tidligere Flydenheds-Tilstand. Ved Stivningen af dette Fluidum, som man er tilbøjelig til at antage for oprindelig dunstformig og med en meget høi Temperatur, er en uhyre Mængde latent Varme bleven fri. Begyndte Stivnings-Processen, saaledes som Fourier vil, først fra den ved Varme-Straaling imod Himmelrummet sig afkølende Overflade, saa forbleve de Jordens Midtpunkt nærmere Dele flydende og glødende. Da der efter længere Udstrømning af Varme fra Midtpunktet imod Overfladen endelig igjen har indfunden sig en Stabilitetstilstand i Jordlegemets Temperatur, saa antages, at med tiltagende Dybde ogsaa den underjordiske Varme uafbrudt tiltager. Varmen af de Vande, som vælte ud af Borehullerne (de artesiske Brønde), umiddelbare Forsøg over Temperaturen af Steenmasserne i Bjergværkerne, men fremfor alt Jordens vulkanske Virksomhed, d. e. Udgydelsen af smeltede Masser gjennem aabne Spalter bevidne denne Tiltagen paa det Uimodsigeligste for meget betydelige Dybder i de øvre Jordlag. Efter Slutninger, som rigtignok kun grunde sig paa Analogier, bliver det mere end sandsynligt, at samme ogsaa tiltager længere henimod Centrum.

Hvad en dybsindig, for denne Classe af Undersøgelser[66] særdeles fuldkommengjort analytisk Calcul har lært om Varmens

Bevægelse i homogene metalliske Sphæroider, kan ved vort Ukjendskab til de Stoffer, af hvilke Jorden kan være sammensat, ved Forskjelligheden af Varme-Capaciteten og Ledningsevnen hos paa hinanden lagviis liggende Masser, ved de chemiske Forvandlinger, som faste og flydende Materier lide ved et uhyre Tryk, kun meget forsigtigen anvendes paa vor Planets virkelige Naturbeskaffenhed. Vanskeligst for vor Fatteevne er Forestillingen om Grændselinien imellem det Indres flydende Masse og den ydre Jordskorpes allerede hærdede Bjergarter, om de faste Lags gradvise Tiltagen og jordagtige seige Stoffers Halvflydenhedstilstand, for hvilke Hydraulikens bekjendte Love kun med betydelige Modificationer kunne gjælde. Sol og Maane, der bevæge Havet som Ebbe og Flod, virke høist sandsynligt ogsaa indtil hine Jorddybder. Under allerede stivnede Bjergarters Hvælving kan man meget vel formode periodiske Hævninger og Sænkninger af den smeltede Masse, Uligheder i det imod Hvælvingen udøvede Tryk. Men Maalet og Virkningen af en saadan Oscillation kan kun være ringe; og naar de tiltrækkende Verdenslegemers relative Stilling ogsaa her maa frembringe Springflod, saa maa Jordoverfladens Rystelse dog vist ikke tilskrives disse, men mægtigere indre Kræfter. Der gives Grupper af Phænomener, hvis Existents det kun er nyttigt at fremhæve, for at betegne Almindeligheden af Solens og Maanens Attractions Indflydelse paa Jordens ydre og indre Liv, saa lidet vi ogsaa formaae at bestemme en saadan Indflydelses Størrelse.

Efter temmelig overeensstemmende Erfaringer i de artesiske Brønde tiltager i den øvre Jordskorpe Varmen i Gjennemsnit med en lodret Dybde for hver 92 Pariser Fod 1° af det hundreddeelte Thermometer. Fulgte denne Tiltagen et arithmetisk Forhold, saa vilde altsaa, saaledes som jeg allerede

ovenfor[67] har angivet, et Granitlag være smeltet i en Dybde af $5^2/_{10}$ geographiske Miil (saameget som fire til fem Gange af Himalaya-Bjergstrækningens øverste Tinde.)

I Jordlegemet maa man adskille tre Slags Varme-Bevægelser. Den første er periodisk og forandrer Jordlagenes Temperatur, idet Varmen efter Solens Declination og Aarstidernes Forskjellighed trænger ind ovenfra nedad, eller ad samme Vei strømmer ud nedenfra opad. Den anden Art af Bevægelse er ligeledes en Virkning af Solen og af overordenlig Langsomhed. En Deel af den Varme, som er trængt ind i Æquatorial-Egnene, bevæger sig nemlig i det Indre af Jordskorpen henimod Polerne, og udgyder sig ved disse i Luftkredsen og det fjerne Verdensrum. Den tredie Art af Bevægelse er den langsomste af alle; den bestaaer i Jordlegemets seculære Afkjøling, og er det Lidet, som endnu den Dag idag af Planeternes primitive Varme afgives til Overfladen. Dette Tab, som Centralvarmen lider, har i de ældste Jordrevolutioners Epoche været meget betydelig, men efter de historiske Tider bliver det neppe maaleligt for vore Instrumenter. Jordens Overflade befinder sig altsaa imellem de nedre Lags Glødhede og Verdensrummet, hvis Temperatur sandsynligviis er under Qvægsølvets Frysepunkt.

De periodiske Forandringer i Temperaturen, som Solstanden og de meteorologiske Processer fremkalde paa Overfladen, forplante sig i det Indre af Jorden, men kun indtil meget ringe Dybder. Denne Langsomhed i Jordbundens Varmeledning svækker ogsaa om Vinteren Varmetabet og bliver gunstig for Træer med dybtgaaende Rødder. Punkter, som i forskellige Dybder ligge samme Verticallinie, naae til meget forskjellige Tider den meddeelte Temperaturs Maximum og Minimum. Jo mere de fjerne sig fra Overfladen, desto

mindre er Forskjellen imellem disse Extremer. Paa vore Breder i den tempererede Zone (Br. 48° — 52°) ligger Laget med invariabel Temperatur i 55 — 60 Fods Dybde: allerede i Halvdelen af denne Dybde naae Thermometrets Oscillationer ved Aarstidernes Indflydelse neppe endnu en halv Grad. Derimod findes i Trope-Klimaet det invariable Lag allerede i een Fods Dybde under Overfladen, og denne Kjendsgjerning er af Boussingault paa en skarpsindig Maade bleven benyttet til en begvem og, som han troer, sikker Bestemmelse af Stedets Middel-Lufttemperatur [68]. Denne Middel-Lufttemperatur paa et bestemt Punkt eller i en bestemt Gruppe af nærliggende Punkter paa Overfladen er paa en vis Maade Grundelementet i en Egns klimatiske og Cultur Forhold; men hele Overfladens Middel-Temperatur er meget forskjellig fra selve Jordlegemets. Det saa ofte opkastede Spørgsmaal, om i Aarhundredernes Løb hiin har lidt betydelige Forandringer, om et Lands Klima muligen er blevet mere raat, eller om maaskee fra Aar til Aar Vinteren er bleven mildere og Sommeren koldere, kan alene afgjøres ved Thermometret; men Opfindelsen af dette Instrument er neppe halvtrediehundrede Aar, og dets forstandige Anvendelse neppe 120 Aar gammel. Midlets Natur og ringe Ælde sætter altsaa her Forskningen om Luftens Temperatur meget snævre Grændser. Ganske anderledes er derimod Løsningen af det store Problem med Hensyn til det hele Jordlegemes indre Varme. Ligesom et Penduls uforandrede Svingningstid lader slutte til dets uforandrede Temperatur, saaledes belærer ligeledes Grændsen for vor Kundskab om Jordens uforandrede Omdreinings-Hastighed os om Grændsen for dens Middeltemperaturs Stabilitet. Dette Indblik i Daglængdernes Forhold til Varmen, hører til een af de meest glimrende Anvendelser af en lang Kund-

skab til Himmelbevægelsen paa vor Planets thermiske Tilstand. Jordens Omdreinings-Hastighed afhænger nemlig af dens Rumfang. Alt efterhaanden som Æquatorial-Diameteren af den ved udstraalende Varme efterhaanden sig afkølende Masse bliver kortere, vil med Temperaturens Aftagen Omdreinings-Hastigheden forøges og Daglængderne formindskes. Men en Sammenligning af Maanens Bevægelsers seculære Variationer med de i de ældste Tider observerede Formørkelser godtgjør med Bestemthed, at siden Hipparchs Tid, altsaa i Løbet af fulde 2000 Aar, Dagens Længde ikke har aftaget saameget som Hundrededelen af et Secund. Som Følge heraf ligger den yderste[69] Grændse for Jordlegemets, i Løbet af 2000 Aar, muligviis aftagne Middelvarme, endnu indenfor $^1/_{170}$ Grad.

Denne Uforanderlighed med Hensyn til Jordlegemets Form, forudsætter endvidere en stor Uforanderlighed med Hensyn til Tætheds-Forholdenes Fordeling i dets Indre. De translatoriske Bevægelser, som foraarsages ved Udbrud af Nutidens Vulkaner, ved jernholdige Lavaers Fremtrængen samt forhen tomme Spalters og Huulningers Udfylden med tætte Steenmasser, maae altsaa betragtes som smaa Overflade-Phænomener, som Tildragelser i en saadan Deel af Jordskorpen, der i sine Dimensioner, i Forhold til Jorddiameterens Størrelse, aldeles forsvinder.

Vor Planets indre Varme har jeg med Hensyn til Aarsag og Fordeling næsten udelukkende skildret efter Resultatet af Fouriers skjønne Undersøgelse. Poisson betvivler Jordvarmens uafbrudte Tiltagen fra Jordens Overflade til dens Centrum. Han troer, at al Varme er trængt udenfra indad, og at Jordlegemets Temperatur er afhængig af den meget høje eller meget lave Temperatur i de Verdensrum, igjennem

hvilke Solsystemet har bevæget sig. Denne Hypothese, udtænkt af een af vor Tids dybsindigste Mathematikere, har næsten alene tilfredsstillet ham selv, lidet derimod Physikerne og Geognosterne. Men hvad end Aarsagen til vor Planets indre Varme og dens begrændsede eller ubegrændsede Tiltagen i de dybere Lag kan være, altid fører den os i dette Udkast til en almindelig Naturskildring, gjennem den indre Sammenhæng i alle Materiens primitive Phænomener, gjennem det fælles Baand, der omslynger Molecular-Phænomenerne, ind i Magnetismens dunkle Rige. Temperatur-Forandringer frembringe magnetiske og elektriske Strømme. Den telluriske Magnetisme, hvis Hovedcharakteer i den tresidige Yttring af sine Kræfter er en uafbrudt periodisk Foranderlighed, tilskrives enten den hele uligelig opvarmede Jordmasse selv[70], eller hine galvaniske Strømninger, hvilke vi betragte som Elektricitet i Bevægelse, som Elektricitet i et i sig selv tilbagevendende Kredsløb[71]. Magnetnaalens hemmelighedsfulde Gang er i lige Grad betinget af Tiden og af Rummet, af Solens Løb og af Stedet paa Jordens Overflade. Man erkjender paa Naalen, ligesom under Vendekredsene paa Barometrets Forandring, Timen paa Dagen. Den afficeres meget pludselig, men kun forbigaaende, af det fjerne Nordlys, af den Himmelflamme, som farvet udstraaler ved een af Polerne. Naar Naalens rolige Bevægelse fra Time til Time undertiden forstyrres ved et magnetisk Uveir, aabenbarer Perturbationen sig ofte, i Ordets strengeste Betydning, over Hav og Land, paa Hundreder og Tusinder Miles Afstand samtidig, eller den forplanter sig i korte Tidsrum efterhaanden i enhver Retning over Jordens Overflade[72]. I første Tilfælde vil Phænomenets Samtidighed ligesom Jupitersdrabanterne, Ildsignaler og nøje observerede

Stjerneskud, indenfor visse Grændser kunne tjene til geographist Længdebestemmelse. Man erkjender med Forundring, at tvende smaa Magnetnaales pludselige Bevægelser, saa at sige Trækninger, maale den Afstand, som adskiller dem, selv om de ophænges dybt i underjordiske Rum; at de belære os om, hvor langt Kasan ligger Øst for Göttingen eller for Seinens Bredder. Der gives ogsaa Egne paa Jorden, hvor den Sofarende uden Sol og Stjerner, uden alt andet Middel til Tidsbestemmelse, alene ved Naalens Inclinations-Forandring, med Sikkerhed kan vide, om han befinder sig norden eller sonden for en Havn[73], i hvilken han skal løbe ind.

Naar Magnetnaalen, ved pludselig at afvige fra sin daglige periodiske Bevægelse, forkynder Tilstedeværelsen af et magnetisk Uveir, saa vide vi desværre endnu ikke hvor Perturbations-Aarsagen vil være at søge, om i Jordskorpen selv eller i det paa samme hvilende Lufthav. Betragte vi Jorden som en virkelig Magnet, saa ere vi ifølge et Resultat, som Friedrich Gauß, den dybsindige Begrunder af en almindelig Jordmagnetisme-Theorie, har erholdt, nødsagede til, idetmindste i Gjennemsnit at tillægge enhver Deel af Jorden, som ikkun har en Ottendedeel Cubikmeters Størrelse, d. e. $3^7/_{10}$ Cubikfod, en ligesaa stærk Magnetisering som den, en eet Pund tung Magnetstav indeholder[74]. Saafremt Jern og Nikkel, sandsynligviis ogsaa Kobolt (ikke Chrom[75], saaledes som man længe har troet), ere de eneste Substantser, som vedvarende vorde magnetiske og med en vis Coercitivkraft holde Polariteten tilbage, saa bevise derimod Phænomenerne ved Aragos Rotations-Magnetisme og Faradays inducerede Strømme, at sandsynligviis alle telluriske Stoffer temporær ville kunne forholde sig magnetiske. Ifølge Forsøg, som den første af de nysnævnte store Physikere har anstillet, indvirke

under Rotationsforsøgene Vand, Jis[76], Glas og Kul paa en Naals Svingninger, aldeles ligesom Qvægsølv. Næsten alle Stoffer vise sig i en vis Grad magnetiske, naar de blot ere ledende, d. v. s. gjennemstrømmes af Elektriciteten.

Saa ældgammel endog hos de vestlige Folkeslag Kundskaben om naturlige Jern-Magneters Tiltrækningskraft synes at have været, saa var dog (og denne historisk sikker begrundede Kjendsgjerning er paafaldende nok) Kundskaben om Magnetnaalens Retningskraft, dens Forhold til Jordmagnetismen kun ejendommelig for det yderste Østen af Asien, Chineserne. I tusinde og flere Aar for vor Tidsregning, i hiin dunkle Epoche, i hvilken Kodros fremstod og Heraklidernes Tilbagetog til Peloponnes fandt Sted, havde Chineserne allerede magnetiske Vægte, paa hvilke den bevægelige Arm af en Menneskeskikkelse uafladelig viste mod Syd, for derved sikkert at finde Vejen gjennem Tartariets umaadelige Græssletter; ja i det tredie Aarhundrede efter vor Tidsregning, altsaa idetmindste 700 Aar forend Skibscompassets Indførelse i de europæiske Have, seilede allerede chinesiske Fartøjer i det indiske Ocean[77] efter magnetisk Syd-Viisning. Jeg har i et andet Værk vist, hvilke Fortrin[78] dette Middel til topographisk Orientering, denne tidlige Kundskab til og Anvendelse af den for Vesten saa længe ukjendte Magnetnaal har givet de chinesiske Geographer fremfor de græske og romerske, for hvilke, til et Exempel, Apenninernes og Pyrenæernes sande Retning stedse forblev ubekjendt.

Vor Planets magnetiske Kraft aabenbarer sig paa dens Overflade i tre Classer af Phænomener, af hvilke den ene tilkjendegiver Kraftens foranderlige Intensitet, de tvende andre derimod den foranderlige Retning af Heldningen i Stedets terrestriske Meridian (Inclinationen), og den horizontale Af-

vigelse fra samme (Declinationen eller Misviisningen). Samvirkningen udad betegnes derfor graphisk ved tre Systemer af Linier, de isodynamiske, isokliniske og isogoniske (d. e. hvor der findes lige Kraft, lige Inclination og lige Declination). Disse stedse bevægede, oscillerende fremskridende Curvers Afstand og relative Stilling forblive ikke altid de samme. Den totale Afvigelse forandrer sig i visse Punkter[79] paa Jorden, f. Ex. paa den vestlige Deel af Antillerne og paa Spitzbergen, i et heelt Aarhundrede aldeles ikke, eller idetmindste paa en hidindtil umærkelig Maade. Ligeledes viser det sig, at de isogoniske Curver, naar de i deres seculære Bevægelse komme fra Havets Overflade paa et Continent eller paa en Ø af betydelig Omfang, de da længe dvæle paa samme, og, under den endelige videre Fremskriden, bøje sig.

Denne efterhaanden stedfindende Forandring i de Former, som ledsage Translationen, og det i Tidernes Løb saa uligelig sig udvidende østlige og vestlige Declinationers Rige, gjør det vanskeligt, i de graphiske Fremstillinger, som tilhøre forskjellige Aarhundreder, at udfinde Formernes Overgange og Analogier. Hver Green af en Curve har sin egen Historie; men denne Historie naaer hos de vestlige Folkeslag ingensteds længere tilbage, end til den mindeværdige Epoche (13. Septbr. 1492), da den Nye Verdens Gjenopdager fandt, 3° vesten for den azoriske Ø Flores's Meridian, en Linie uden Misviisning[80]. I hele Europa, med Undtagelse af en ringe Deel af Rusland, herskr fortiden en vestlig Declination, medens mod Slutningen af det 17. Aarhundrede, først i London 1657 og dernæst i Paris 1669 (altsaa forskjellig trods den ringe Afstand og i det korte Tidsrum af 12 Aar), Magnetnaalen viste lige imod Nord. I det østlige Rusland, østen for Wolgas Udløb, ved Saratow, Nischney-Nowgorod og Archangel,

trænger en østlig Misvisning fra Asien ind til os. I det vidt udstrakte nordlige Asien have tvende fortræffelige Jagttagere, Hansteen og Adolph Erman, gjort os bekjendt med Misvisningsliniernes dobbelte Krumning: concav mod Polerne mellem Obdorsk ved Obi og Turuchansk, convex derimod mellem Baikal-Søen og den Ochotskiske Havbugt. I denne sidstnævnte Deel af Jorden, i det nordlige Asien, mellem de Werchojanske Bjerge, Jakutsk og det nordlige Korea, danne de isogoniske Linier et mærkværdigt i sig selv afsluttet System. Denne eliptiske Form[81] gjentager sig regelmæssigere og i et større Omfang i Sydhavet, næsten i Meridianen af Pitcairn og af Marquesas-Øgruppen imellem 20° nordlig og 45° sydlig Brede. Man kunde være tilbøjelig til at antage en saa besynderlig Configuration af saadanne i sig selv afsluttede og næsten concentriske Declinationslinier for Virkningen af en Localbeskaffenhed ved Jordlegemet; men skulde muligen ogsaa disse, tilsyneladende isolerede Systemer, bevæge sig i Aarhundredernes Løb, saa nødes man her, ligesom ved alle store Naturkræfter, til at antage en almindeligere Aarsag til Phænomenet.

De daglige periodiske Forandringer i Declinationen, der ere afhængige af sand Tid, altsaa, som det synes, beherskes af Solen, saalænge den er over Stedets Horizont, tiltager med tiltagende magnetiske Brede-Grader, og omvendt. I Nærheden af Æquator, f. Ex. paa Øen Rawak, ere disse neppe 3 til 4 Minuter (i Bue), naar de i Mellem-Europa udgjøre 13 til 14 Minuter. Da nu i hele den nordlige Hemisphære Naalens Nordende i Gjennemsnit fra Kl. 8½ om Morgenen til 1½ om Eftermiddagen bevæger sig fra Øst mod Vest, og paa samme Tid i den sydlige Hemisphære Nord-Enden overalt bevæger sig fra Vest mod Øst; saa har man i den seneste Tid

gjort opmærksom paa[82], at der maa gives en Region paa Jorden, sandsynligviis imellem den terrestriske og den magnetiske Æquator, i hvilken ingen daglige periodiske Variationer ville være at bemærke. En saadan fjerde Curve er hidindtil endnu ikke udfundet.

Ligesom man kalder de Punkter paa Jordens Overflade, hvor den horizontale Kraft (Misvisningen) forsvinder, og hvor Inclinationen naaer sit Maximum, *magnetiske Poler*, og plejer at tilskrive disse Punkter større Vigtighed, end der egentlig tilkommer dem[83], saaledes bruger man Benævnelsen den *magnetiske Æquator* om den Curve, i hvilken Naalens Heldning (Inclination) er Nul (d. e. hvor den æquilibrerede Naal hænger horizontal). Denne Linies Beliggenhed og dens Forms seculære Forandring har i den nyere Tid været en Gjenstand for omhyggelig Undersøgelse. Ifølge det fortræffelige Arbeide af Duperrey[84], som i Aarene fra 1822 til 1825 sex Gange har berørt den magnetiske Æquator, ere begge Æquatorernes Knuder, de tvende Punkter, i hvilke *Linien uden Inclination* skjærer den terrestriske Æquator og altsaa gaaer fra den ene Hemisphære over i den anden, saa ulige fordeelte, at Knuden ved Øen St. Thomas paa Vestkysten af Afrika i Aaret 1825 befandt sig, ad den korteste Vei, i en Afstand af $188^1/_2{}^0$ fra Knuden i Sydhavet ved de smaa Gilberts Øer (næsten i Viti-Gruppens Meridian). Jeg har ved Begyndelsen af dette Aarhundrede havt Leilighed til i en Høide af 11200 Fod over Havet astronomisk at bestemme det Punkt (7^0 1′ sydl. Br. og 48^0 40, vestl. Længde), hvor i det Indre af det Nye Continent Andeskjæden mellem Quito og Lima krydses af den magnetiske Æquator. Dernæst passerer den hele Sydhavet i den sydlige Hemisphære, idet den tillige langsomt nærmer sig den

terrestriske Æquator. Over i den nordlige Hemisphære gaaer den først kort forend den naaer det indiske Archipelag, berører kun Sydspidserne af Asien og træder ind i det afrikanske Fastland vesten for Øen Socotora, næsten i Strædet Bab-el-Mandeb, hvor den da har fjernet sig meest fra den terrestriske Æquator. Idet den hernæst gjennemskjærer de ubekjendte Lande i det indre Afrika i Retning mod Sydvest, vender saaledes denne magnetiske Æquator i Golfen ved Guinea tilbage til den sydlige Trope-Zone, og fjerner sig saameget fra den terrestriske Æquator, at den berører den brasilianske Kyst ved Os Ilheos norden for Porto Seguro under 15° sydl. Brede. Derfra indtil Cordillerernes Høislette, imellem Solvgruberne ved Mecuipampa og Incaernes gamle Sæde, Caramarca, hvor jeg kunde iagttage Inclinationen, gjennemløber den hele Sydamerika, som hidindtil under disse sydlige Breder er et magnetisk Terra incognita, ligesom det Indre af Afrika.

Ved nye Jagttagelser, som Sabine[85] har samlet, vide vi, at Overskjæringspunktet (Knuden) ved Øen St. Thomas fra 1825 til 1837 allerede er vandret 4 Grader fra Øst mod Vest. Det vilde have været ualmindelig vigtigt, tillige at vide, om det modsatte Punkt ved Gilberts-Øerne i Sydhavet har nærmet sig ligesaa meget mod Vest til Meridianen af Carolinerne. Det her givne almindelige Overblik maa være tilstrækkelig til at knytte de forskjellige Systemer af tilnærmelsesviis parallelle isokliniske Linier til det store Ligevægts-Phænomen, som aabenbarer sig i den magnetiske Æquator. Ved Udgranskningen af Lovene for den telluriske Magnetisme er det ingen ringe Lettelse, at den magnetiske Æquator, hvis oscillerende Formforandring og Knuders Bevægelse, som medføre forandrede magnetiske Breder, udøve en Indflydelse[86] paa Naalens Heldning i de fjerneste Verdensegne, ved et

mærkværdigt Rumforhold imellem Hav og Land, i sin hele Længde paa 1/5 nær falder i Oceanet, og derved bliver saameget mere tilgængelig, som man endvidere i vor Tid allerede er i Besiddelse af Midler, ved hvilke man selv tilsøes formaaer med stor Nøjagtighed at bestemme begge Dele, Declination og Inclination.

I det Foregaaende have vi skildret Magnetismens Fordeling paa vor Planets Overflade med Hensyn til de tvende Former, Afvigelse og Heldning. Endnu have vi den tredie, Formen for Kraftens Intensitet tilbage, som graphisk fremstilles ved isodynamiske Curver (Linier, som betegne, hvor den magnetiske Kraft paa Jordens Overflade har een og samme Styrke). Udgranskningen og Maalingen af denne Kraft ved en vertical eller horizontal Naals Svingninger, har i sine telluriske Forhold først fra Begyndelsen af det nittende Aarhundrede vakt almindelig Interesse. Bestemmelsen af den horizontale Kraft har i Særdeleshed ved Anvendelsen af sine optiske og chronometriske Hjelpemidler, naaet en Grad af Nøjagtighed, som langt overgaaer den, vi formaae at give de andre magnetiske Bestemmelser. Om end de isogoniske Linier ere de vigtigere med Hensyn til den umiddelbare Anvendelse paa Søfart og Styrmandskonst, saa vise, ifølge de seneste Anskuelser, de isodynamiske, de, der betegne Horizontal-Kraften, sig fornemmelig som dem, der tilbyde Theorien for Jordmagnetismen[87] de meest frugtbringende Elementer. Tidligst er ved Jagttagelser den Kjendsgjerning bleven erkjendt[88], at Totalkraftens Intensitet tiltager fra Æquator henimod Polerne.

Kundskaben om Størrelsen af denne Tiltagen og Udgranskningen af alle numeriske, det hele Jordlegeme omfattende, Forhold i Intensitetsloven, skylde vi i Særdeleshed,

siden Aaret 1819, Edvard Sabines rastløse Virksomhed, der, efterat han har ladet de samme Naale svinge ved den amerikanske Nordpol, i Grønland, paa Spitsbergen, paa Kysterne af Guinea og i Brasilien, stadigt samler og ordner alt, hvad der kan oplyse Retningen af de isodynamiske Linier. Det første Udkast til et i Zoner inddeelt isodynamisk System, har jeg selv leveret for en ringe Deel af Sydamerika. Disse Linier ere ikke parallelle med de isokliniske; Kraftens Intensitet er ingenlunde, som man først troede, svagest i den magnetiske Æquator, den er ikke engang eens i alle Punkter af samme. Naar man med Ermans Observationer i den sydlige Deel af det atlantiske Ocean, hvor der fra Angola trækker sig en aftagende Zone over Øen St. Helene til den brasilianske Kyst, sammenligner de nyeste Observationer af den store Søfarer James Clark Roß, saa vil man finde, at Kraften paa vor Planets Overflade tiltager[89] henimod den magnetiske Sydpol, der hvor Victoria-Landet forlænger sig fra Cap Crozier henimod den 11600 Fod høje, af Isen optaarnede Vulkan Erebus, næsten i Forhold som 1 til 3. Udtrykkes Intensiteten i Nærheden af den magnetiske Sydpol ved 2,052 (til Enhed tager man endnu stedse den Intensitet, jeg fandt for den magnetiske Æquator i det nordlige Peru), saa er den Intensitet, som Sabine fandt for den magnetiske Sydpol paa Melvilles Ø (74° 27′ nordl. Br.) kun 1,624, medens den i de forenede Stater ved Ny-York (altsaa næsten under samme Brede som Neapel) er 1,803.

Ved Ørsteds, Aragos og Faradays glimrende Opdagelser er Luftkredsens elektriske Ladning rykket nærmere til Jordlegemets magnetiske Ladning. Naar det ved Ørsted[90] er bleven udfundet, at Elektriciteten opvækker Magnetisme i Omgivelsen af det Elektriciteten ledende Legeme, saa vise om-

vendt Faradays Forsøg, at den friblivende Magnetisme fremkalder elektriske Strømninger. Magnetismen er een af de mangfoldige Former, under hvilken Elektriciteten aabenbarer sig. I vor Tid er den ældgamle dunkle Anelse om den elektriske og magnetiske Tilstands Identitet gaaet i Opfyldelse. „Naar Electrum'et (Ravet)", siger Plinius[91] i Thales's joniske Philosophies Aand, „ved Gnidning og Varme vorder besjælet, saa tiltrækker det Bast og tørre Blade, aldeles paa samme Maade som Magnetstenen tiltrækker Jernet". Disse samme Ord finde vi i et Folks Litteratur, som beboer den østligste Deel af Asien, i den chinesiske Physiker Kuophos Lovtale over Magneten[92]. Ikke uden Overraskelse bemærkede jeg i Børnenes Lege hos de Vilde ved Orinocos skovklædte Bredder, blandt Folkestammer, som staae paa Raahedens laveste Trin, at Elektricitetens Fremkaldelse ved Rivning var dem bekjendt. Drenge gnede de tørre, flade og glindsende Frøkorn af en slyngende Bælgfrugt-Plante (sandsynligviis en Negritia) saalænge, indtil de tiltrak Trævler af Bomuld og Bambusrør. Hvad jeg her saae saa usigelig at more disse nøgne, kobberfarvede Børn, egner sig visseligen til, at efterlade et dybt og alvorligt Indtryk. Hvilken Kløft adskiller ikke denne de Vildes elektriske Leg fra Opfindelsen af den metalliske Leder, som udlader den elektriske Sky, fra Opfindelsen af den, saa mangfoldige Stoffer chemisk adskillende Pile, og fra Opfindelsen af det lysfrembringende magnetiske Apparat! I en saadan Kløft ligge Aartusinder af Menneskehedens aandelige Udviklingshistorie skjult.

Den evige Vexel, den oscillatoriske Bevægelse, som man iagttager ved alle magnetiske Phænomener, ved Naalens Inclination, Declination, saavelsom ved Kræfternes Intensitet: paa Dognets forskjellige Timer, paa Aarets Tider og i

Aarenes Løb, lader os formode meget forskjelligartede partielle Systemer i Jordskorpens elektriske Strømninger. Ere disse Strømninger, som i Seebecks thermo-magnetiske Forsøg[93], umiddelbart frembragte ved en ulige Fordeling af Varme? eller skal man ikke langt før antage dem for inducerede ved Solens Stilling over Horizonten, ved dens Varme?[94] Har Jordens Rotation og den forskjellige Hurtighed, hvormed Punkterne i de forskjellige Zoner i Forhold til deres Afstand fra Æquator bevæge sig, Indflydelse paa Magnetismens Fordeling? Skal man søge dens Sæde, d. e. den bevægende Elektricitet, i Luftkredsen, i de interplanetare Rum eller i Solens og Maanens Polaritet? Allerede Galilæi yttrede sig i sin berømte Dialog[95] tilbøjelig til at antage Jordaxens parallelle Retning som en mulig Følge af et i Verdensrummet værende magnetisk Tiltrækningspunkt.

Tænker man sig det Indre af Jordlegemet i smeltet Tilstand og under et uhyre Tryk, samt i en Temperatur, for hvis Høide vi ikke have noget Maal, vil man vistnok gjøre Afkald paa Tanken om nogen magnetisk Kjærne i Jorden. Rigtignok tabes al Magnetisme først ved Hvidglødheden[96]; den yttrer sig endnu medens Jernet er mørkt glødende; men hvor forskjellige end de Modifikationer maatte være, som ved Forsøgene frembringes af Stoffernes Molecular-Tilstand og den deraf afhængige Coercitivkraft, saa bliver der dog endnu et betydelig Jordlag tilbage, i hvilket man kan tænke sig Sædet for de magnetiske Strømme at være. Med Hensyn til den gamle Forklaring af Magnetnaalens daglige Variationer, som Følge af Jordens progressive Opvarming ved Solens tilsyneladende Løb fra Øst mod Vest, maa man rigtignok indskrænke sig til den yderste Overflade, thi de nu paa saa mange Steder i Jorden ned-

sænkede og nøje observerede Thermometre vise, hvor langsomt Solens Varme trænger blot ned til en Dybde af nogle Fod. Dertil er den chemiske Tilstand af Havfladen, som bedækker $^2/_3$ af Jorden, kun lidet gunstig for en saadan Forklaring; naar der nemlig er Tale om umiddelbar Indvirkning, og ikke om Induction fra Jordens Luft- og Dunst-Omhylning.

Paa alle Spørgsmaal om de sidste physiske Aarsager til saa complicerede Phænomener formaaer vor Videns nærværende Tilstand hidindtil ikke at give tilfredsstillende Svar. Kun hvad der i Jordkraftens trefoldige Manifestation frembyder sig som maalelige Forhold i Rum og Tid, som det Lovmæssige i det Foranderlige, har ved Bestemmelse af numeriske Middelværdier i den seneste Tid gjort de meest glimrende Fremskridt. Fra Toronto i Øvre-Canada indtil det gode Haabs Forbjerg og til Van Diemens Land, samt fra Paris indtil Peking er Jorden siden Aaret 1828 bleven besaaet med magnetiske Observatorier[97], i hvilke man uafbrudt ved samtidige Jagttagelser udspeider enhver regelmæssig eller uregelmæssig Yttring af Jordkraften. Man maaler Forandringer i den magnetiske Intensitet indtil $^1/_{40000}$ af samme, i visse Epocher foretages i 24 Timer Observationer fra $2^1/_2$ til $2^1/_2$ Minut. En stor engelsk Astronom og Physiker har beregnet[98], at Mængden af de Jagttagelser, som ere at discutere, i tre Aar vil vore indtil 1958000. Aldrig tilforn er der bleven viist en saa grandios, en saa glædelig Anstrengelse, for at udgranske det Quantitative ved et Naturphænomens Love. Man tør derfor med Rette haabe, at disse Love, sammenlignede med dem, som herske i Luftkredsen, saavel som i endnu fjernere Rum, efterhaanden ville føre os nærmere til det Genetiske i selve de magnetiske Phænomener. Hidindtil kunne vi kun rose os af, at der er bleven aabnet et større Antal af mulige

til Forklaring førende Veje. I den physiske Lære om Jordmagnetismen, som ikke maa forverles med den reent mathematiske Deel af samme, finde, ligesom i Læren om Luftkredsens meteorologiske Processer, de sig fuldkommen tilfredsstillede, som i Phænomenerne meget bequemt benægte alt det at være Factisk, som de ifølge deres Anskuelser ikke vide at forklare.

Den telluriske Magnetisme, de elektro-dynamiske, af den aandrige Ampére[99] maalte Kræfter, staae saavel i nøjeste Samqvem med Jord- eller Polarlyset, som med Jordens ydre og indre Varme, hvis Magnet-Poler tillige betragtes som dens Kulde-Poler[100]. Naar Halley[1] for 128 Aar siden kun som en genial Formodning udtalte, at Nordlyset var et magnetisk Phænomen, saa har Faradeys glimrende Opdagelse (Lysudvikling ved magnetiske Kræfter) hævet hiin Formodning til empirisk Vished. Morgenen før dette natlige Lysphænomen optræder, forkynder sædvanlig Magnetnaalens uregelmæssige daglige Gang en Forstyrrelse af Ligevægten i Jordmagnetismens Fordeling. Naar saadan Forstyrrelse naaer en høi Grad, da gjenoprettes Ligevægten i Fordelingen ved en af Lysudvikling ledsaget Udtømmelse. Nordlyset[2] selv er da ikke at ansee som den ydre Aarsag til Forstyrrelserne, men meget mere som den indtil et lysende Phænomen voxet telluriske Virksomhed, hvis ene Side aabenbarer sig i hint Lysen, hvis anden derimod i Naalens Svingninger. Det farvede Polarlyses pragtfulde Phænomen er derfor en Udladningsact, Enden paa et magnetisk Uveir, ligesom i det elektriske Uveir (Tordenveiret) paa lignende Maade en Lysudvikling, Lynet, betegner Gjenoprettelsen af den forstyrrede Ligevægt i Elektricitetens Fordeling. Det elektriske Uveir er sædvanlig indskrænket til et

lidet Rum, og udenfor samme forbliver Luftelektricitetens Tilstand uforandret. Det magnetiske Uveir derimod aabenbarer sin Virkning paa Naalens Gang over store Strækninger af Continenter; saaledes som Arago først har opdaget i fjern Afstand fra det Punkt, hvor Lysudviklingen bliver synlig. Det er ikke usandsynligt, at, ligesom ved tunge, truende Tordenskyer og ved Luftelektricitetens hyppige Gaaenover i den modsatte Tilstand, det ikke altid kommer til Udladning ved Lyn, maa det magnetiske Uveir ogsaa kunne fremkalde store Forstyrrelser i Naalens daglige Gang og i vid Omkreds, uden at Ligevægten nødvendigviis behøver at komme tilveje ved Explosion, ved en lysende Strøm fra een af Polerne til Æquatoren, eller vel endogsaa fra Pol til Pol.

Naar man vil sammenfatte alle Phænomenets Enkelthéder i eet Billede, saa er et aldeles uddannet Nordlyses Tilsynekommen og Forløb at betegne paa følgende Maade: Dybt nede ved Horizonten, omtrent i den Egn, hvor denne skjæres af den magnetiske Meridian, mørkner sig den tidligere klare Himmel. Der danner sig en tyk Taagevæg, der omsider stiger op og naaer en Høide af 8 til 10 Grader. Dette mørke Segments Farve gaaer over i det Brune eller Violette. Stjerner ere synlige i dette, men ligerviis som om Himmelegnen var formørket af en tyk Røg. En bred og klar Lysbue, først hvid, dernæst gul, begrændser det dunkle Segment; men da den glimrende Bue opstaaer senere end det røggraa Segment, saa kan man ifølge Argelander ingenlunde ansee sidstnævntes Mørkhed som et optisk Bedrag[3], fremkommet ved den blotte Contrast med den klare Lysfomning. Hvor Lysbuens højeste Punkt med Nøjagtighed er bleven maalt[4], har man fundet, at det sædvanlig ikke befinder sig aldeles i den magnetiske Meridian, men derimod 5°—18° fra

samme og til den Side, hvorhen Misviisningen paa Observationsstedet finder Sted. Høit oppe i Nord, nær ved Magnetpolen, synes det Røg lignende Kuglesegment at være mindre dunkelt, undertiden bemærkes det aldeles ikke. Der, hvor Horizontalkraften er svageſt (altsaa meer eller mindre lige oven over de magnetiske Poler), sees endvidere Lysbuens Midte længſt borte fra den magnetiske Meridian.

Lysbuen, der befinder sig i en stedse opluende og formforandrende Tilstand, bliver undertiden staaende flere Timer førend der af samme fremskyder Straaler og Straalekniper, der deelviis stige op indtil Isſepunktet. Jo intensivere Nordlysets Udladninger ere, desto livligere spille Farverne fra det Violette og blaaligt Hvide gjennem alle Trin over i det Grønne og Purpurrøde. Ligeledes er ved den sædvanlige, ved Rivning frembragte, Elektricitet Gnisten da først farvet, naar der paa en høi Spænding følger en heftig Explosion. De magnetiske Ildsøiler stige frem af Lysbuen, snart enkeltviis, og undertiden blandet med sorte, tyk Røg lignende, Straaler; snart hæve de sig ogsaa samtidig fra flere forskjellige Punkter i Horizonten og forene sig til et krampagtigt bølgende Flammehav, hvis Pragt ved ingen Skildring kan gives, da det hvert Øieblik giver sine lysende Bølger andre og atter andre Omrids. Lysets Intensitet er undertiden saa stor, at Lovenørn (29. Jan. 1786) saae Polarlysets Bølgen ved klart Solskin. Bevægelsen foroger Phænomenets Synlighed. Omkring det Punkt paa Himmelhvælvingen, der svarer til Inclinations-Naalens Retning, sammenhobe endelig Straalerne sig og danne den saakaldte Nordlysets Krone. Denne Himmelteltets Tinde omgives af en mildere Glands og uden bølgeformig Bevægelse i det udstrømmende Lys. Det er kun i sjeldne Tilfælde at Phænomenet stiger til fuldstændig

Dannelse af en Krone; men da har det ogsaa stedse naaet sit Ophør. Straalingerne blive nu sjeldnere, af kortere Varighed og tabe i Farvepragt, Kronen og Lysbuerne brydes. Snart seer man paa hele Himmelhvælvingen uregelmæssig adspredte, brede, blege, næsten askegraa lysende ubevægelige Pletter; ogsaa disse forsvinde tidligere end Sporet af det mørke, regagtige Segment, som endnu staaer dybt nede ved Horizonten. Af hele Skuet bliver der ofte kun en let hvid Sky-Masse tilbage, med ligesom fjedrede Rande, eller deelt i smaa runde Hobe (som cirro-cumulus) med lige gjensidig Afstand.

Dette Polarlysets Sammenhæng med de fineste Cirrus-Skyer, fortjener en særlig Paaagtelse, da det viser os den elektro-magnetiske Lysudvikling som en Deel af en meteorologisk Proces. Den telluriske Magnetisme aabenbarer her sin Virkning paa Dunstkredsen, paa Condensationen af Vanddampene. Hvad Thienemann, der anseer de saakaldte Uldskyer (Schäfchen, cirro-cumulus) for Substrat til Nordlyset har seet i Island, er i nyere Tider bleven stadfæstet af Franklin og Richardson i Nærheden af den amerikanske Magnetpol, og af Admiral Wrangel i Jishavet langs de siberiske Kyster. Alle bemærkede, at „Nordlyset stedse indskød sine meest levende Straaler, naar der i de høje Luftregioner svævede Masser af Cirro-Stratus, og naar disse vare saa tynde, at deres Tilværelse kun lod sig erkjende ved Dannelse af en Ring omkring Maanen". Skyerne ordnede sig undertiden allerede om Dagen paa lignende Maade som Nordlysets Straaler, og foruroligede da Magnetnaalen ligesom hiint. Efter et stort natlig Nordlys erkjendte man i den tidlige Morgenstund de samme rækkeformig ordnede Skystriber, som forhen havde været lysende[5]. De tilsyneladende convergerende

Polarzoner (Skyfstriber i Retning af den magnetiske Meridian), der vedholdende have beskæftiget mig saavel paa mine Reiser paa Mexicos Høislette, som i det nordlige Asien, høre sandsynligviis til denne Gruppe af Dags-Phænomener[6].

Sydlys ere ofte blevne sete i England af den skarpsindige og flittige Jagttager Dalton, Nordlys i den sydlige Hemisphære indtil 45° Brede (14. Jan 1831). I ingenlunde sjeldne Tilfælde er Ligevægten ved begge Polerne forstyrret paa een og samme Tid. Jeg er paa det Bestemteste kommen til Kundskab om, at Nord-Polarlys ere blevne sete indtil Troperegionerne, ja selv i Mexico og Peru. Man maa skjelne imellem Sphæren for Phænomenets samtidige Synlighed og den Jordzone, i hvilken Phænomenet sees næsten hver Nat. Enhver Jagttager seer udentvivl sit eget Polarlys, ligesom enhver seer sin egen Regnbue. En stor Deel af Jorden fremavler samtlig det udstrømmende Lysphænomen. Man kan angive mange Nætter, i hvilke det paa een og samme Tid er blevet iagttaget i England, i Pensylvanien, i Rom og i Peking. Naar man paastaaer, at Polarlysene aftage med aftagende Brede, maa man ved Brede forstaae den magnetiske, maalt fra Afstanden fra Magnetpolen. I Island, i Grønland, i Terre-Neuve, ved Bredderne af Slavesøen eller ved Fort Entreprise i Nord-Canada, antænde de til visse Aarstider sig næsten hver Nat og feire, saaledes som Indbyggerne paa Shetland-Øerne[7] udtrykke sig, „en lystig Himmeldands“. Medens Nordlyset er en stor Sjeldenhed i Italien, seer man, paa Grund af den amerikanske Magnetnaals sydlige Beliggenhed, det overmaade hyppigt under Breden af Philadelphia (39° 57). Men ogsaa i de Egne, som i det nye Continent og langs med de sibiriske Kyster udmærke sig ved Phænomenets Hyppighed, gives der saa at

sige særskilte Nordlysstrøg, Længdezoner, i hvilke Polarlyset er paafaldende[8] glimrende og pragtfuldt. Local Indflydelse er altsaa ikke at miskjende. Wrangel saae deres Glands tabe sig saasnart han forbi Nischne-Kolymsk fjernede sig fra Jishavets Littoral (Kystlande). De paa Nordpol-Expeditionen samlede Erfaringer synes at bevise, at Nordlys-Phænomenet i Nærheden af Magnetpolen idetmindste hverken er stærkere eller hyppigere, end i nogen Afstand fra samme.

Hvad vi vide om Polarlysets Høide, grunder sig paa Maalinger, der, ifølge deres Natur, formedelst Lysphænomenets bestandige Oscillation og den deraf opstaaende Usikkerhed i Bestemmelsen af den parallaktiske Vinkel ikke kan indgyde stor Tillid. De erholdte Resultater variere, uden tillige at medregne forældede Angivelser, imellem en Høide af nogle Miil og af tre- til firetusinde Fod[9]. Det er ikke usandsynligt, at Nordlyset til forskjellige Tider har en høist forskjellig Afstand. De seneste Jagttagere ere tilbøjelige til at forsætte Phænomenet ikke til Grændsen af Atmosphæren, men alene til Sky-Regionen; de troe endog, at Nordlysets Straaler kunne bevæges af Vinde og Luftstrømninger, saafremt nemlig Lysphænomenet, ved hvilket Tilværelsen af en elektro-magnetisk Strømning ene lader sig erkjende, er bundet til materielle Grupper af bevægelige Dunstblærer, eller, eractere udtrykt, gjennemtrænge disse og springe over fra een Dunstkugle til en anden. Franklin har ved Bjørnesøen seet et straalende Nordlys, om hvilket han troede, at det oplyste den nederste Side af Sky-Laget, medens i en Afstand af ikkun $4^1/_2$ Miil derfra Kendal, der havde Vagt hele Natten, og ikke noget Øjeblik tabte Himmelhvælvingen af Syne, ikke bemærkede nogetsomhelst Lysphænomen. Hvad der i den seneste Tid flere Gange er bleven paastaaet, at der nemlig er bleven seet

Nordlys-Straaler skyde ned nær til Jorden imellem Jagttageren og en nærliggende Høi, er, ligesom ved Lynild og ved Faldet af Ildkugler, udsat for mangehaande optiske Bedrag.

Om det magnetiske Uveir, hvoraf vi nys have givet et mærkværdigt Exempel paa snever Localitet, foruden Lyset ogsaa har Lyden (Tordenen) tilfælles med det elektriske, er saare tvivlsomt, da man ikke mere ubetinget troer Grønlandsfarernes og de siberiske Rævejægeres Fortællinger. Nordlysene ere blevne tausere, siden man nøjere søger at iagttage og belure dem. Parry, Franklin og Richardson ved Nordpolen, Thienemann paa Island, Gieseke i Grønland, Lottin og Bravais ved Nordkap, Wrangel og Anjou have tilsammen seet henved tusinde Nordlys, men aldrig derved hørt nogensomhelst Lyd. Vil man iøvrigt ikke lade disse negative Vidnesbyrd gjælde mod tvende positive af Hearne ved Mundingen af Kobberfloden og af Henderson i Island, saa maae man bringe i Erindring, at Hood hørte den samme Lyd, nemlig som af hurtigt bevægede Geværkugler, og ledsaget som af fjern Bragen, medens et Nordlys var paa Himlen, men ogsaa den følgende Dag, uden at han saae det mindste Spor af noget Nordlys; man maa ikke forglemme, hvad der for Wrangel og Gieseke blev til fast Overbeviisning, at den hørte Lyd kan tilskrives Isens og Sneeskorpens Sammentrækning, naar Luftkredsen lider en pludselig Afkølning. Troen paa en knistrende Lyd har ikke hjemme iblandt Folket, men er vistnok opstaaet hos lærde Reisende, som en Følge af, at man i tidligere Tid formedelst Elektricitetens Lysning i luftfortyndede Rum, erklærede Nordlyset for en Virkning af atmosphærisk Elektrisitet, og hørte, hvad man ønskede at høre. Nye Forsøg, anstillede med særdeles sensible Elektrometere, have

mod al Forventning hidindtil ikkun givet negative Resultater. Luftelektricitetens Tilstand fandtes under de stærkeste Nordlys uforandret.

Derimod forandredes alle den telluriske Magnetismes tre Kraftyttringer, Declination, Inclination og Intensitet, samtidigt med Polarlyset. I een og samme Nat virker dette paa den ene Ende af Naalen snart tiltrækkende, snart frastødende i de forskjellige Timer, efterhaanden som det udvikler sig. Den Paastand, at ifølge de af Parry paa Melvilles Ø i Nærheden af Magnetpolen samlede Kjendsgjerninger, Nordlysene ikke afficere Magnetnaalen, men tvertimod virke som en beroligende Potents, er tilstrækkelig bleven gjendrevet ved de nøjagtigere Undersøgelser[10] af Parrys egen Reisejournal og ved de skjønne Observationer af Richardson, Hood og Franklin i Nord-Canada, ligesom senest af Bravais og Lottin i Lapland. Nordlysets Udvikling er saaledes, som, som vi allerede ovenfor have bemærket, en forstyrret Ligevægts Gjenoprettelses-act. Virkningen paa Naalen er forskjellig i Forhold til Explosionens større eller mindre Heftighed. Paa den natlige Vinterstation i Bosekop lod den sig stedse erkjende, undtagen naar Lysphænomenet viste sig meget svagt og dybt nede ved Horizonten. De opskydende Straalecylindere har man skarpsindig sammenlignet med den Flamme, som fremstaaer ved den sluttede Kreds af den Voltaiske Søile imellem tvende Kulspidser i lang Afstand fra hinanden, eller efter Figeau imellem en Sølv- og en Kulspidse, og som af Magneten tiltrækkes og frastødes. Denne Analogie gjør det idetmindste undværligt at antage metalliske Dampe i Dunstkredsen, hvilke berømte Physikere betragte som Substrat til Nordlyset.

Naar dette lysende Phænomen, hvis Oprindelse vi søge i den galvaniske Strøm, og anse det som en Bevægelse

af Elektriciteten i et i sig selv tilbagevendende Kredsløb, betegnes ved det ubestemte Navn Polarlys, saa er herved ikkun angivet den locale Retning, i hvilken Lysudviklingen hyppigst, men ingenlunde altid, sees at tage sin Begyndelse. Hvad der giver dette Naturphænomen sin større Vigtighed, er den Kjendsgjerning, at Jorden bliver lysende, at en Planet viser sig istand til en selvstændig Lysproces uden Relation til det Lys, som den modtager fra Centrallegemet, Solen. Jordlysets Intensitet, eller rigtigere den Belysning, som det kan udbrede, er i sin højeste Glands, naar farvede Straaler stige op til Zenith, lidet stærkere end Maanens Lys i første Quarteer. Undertiden (7. Jan. 1831) har man uden Anstrengelse kunnet læse trykt Skrift. Denne, i Polaregnene næsten uafbrudte Jordens Lysproces, fører os ved Analogier til de mærkelige Kjendsgjerninger, som Planeten Venus frembyder. Denne Planets af Solen ei belyste Deel lyser undertiden med et ejendommeligt phosphoragtigt Skin. Det er ikke usandsynligt, at Maanen, Jupiter og Cometerne foruden det Lys, der gjennem Polariskopet lader sig erkjende som reflecteret Sollys, ogsaa udstrømme ejendommeligt Lys. Uden at nævne den problematiske, men meget almindelige Slags Kornmod, hvor man nemlig dybt nede ved Horizonten seer en Skymasse, der i flere Minuter uafbrudt befinder sig i en blinkende lysende Tilstand, finde vi i vor Dunstkreds endog andre Exempler paa en tellurisk Lysfrembringelse. Herhen høre: den berømte om Natten lysende tørre Taage i Aarene 1783 og 1831; den stille, af Rozier og Buccaria iagttagne Lysproces i store Skyer og uden al Blinken; ja saaledes som Arago[11] skarpsindigen bemærker, det svage diffuse Lys, som i tæt skydækkede, maane- og stjerneløse Efteraars- og Vinternætter, uden Snee, leder vore Skridt

under fri Himmel. Ligesom under høje Breder i Polarlyset og i det magnetiske Uveir det bevægede, ofte farvede Lyses Bølge gjennemstrømmer Luftkredsen, saaledes er i Tropernes hede Zone Tusinder Quadratmile af Oceanet lysfrembringende. Her tilhører Lysets Trylleri de organiske Kræfter i Naturen. Lysskummende kruser sig den rullende Bølge. Funker sprude den vide Flade, enhver Funke er Lysyttring i en usynlig Dyre-Verden. Saa mangesidig er Urkilden til Jordens Lys. Skal man vel endog tænke sig det som skjult, selvstændigt eller bundet til Dampe, for at forklare sig de Moserske Billeder i Fraſtand[12], en Opdagelse, i hvilken Virkeligheden fremtræder som et dybt, hemmelighedsfuldt Drømmebillede?

Ligesom vor Planets indre Varme paa den ene Side hænger sammen med Opvækkelsen af elektro-magnetiske Strømninger og Jordens Lysproces (en Følge af et magnetiske Uveirs Udbrud), saaledes aabenbarer den sig ogsaa paa den anden Side som en Hovedkilde til geognostiske Phænomener. Vi betragte disse i deres Sammenkjædning og i deres Overgang fra en blot dynamisk Rystelse og fra Hævningen af hele Continenter og Bjergmasser til Frembringelsen og til Udgydelsen af gasformige og draabeflydende Legemer, af hed Dynd, af glødende og smeltede Jordarter, der hærdes som krystallinske Bjergarter. Det er et ikke ringe Fremskridt af den nyere Geognosie (den mineralogiske Deel af Jordklodens Physik), at have udgrundet den her betegnede Sammenkjædning af Phænomenerne. Indsigten i samme leder bort fra de legende Hypotheser, ved hvilke man forhen søgte særskilt at forklare enhver Kraftyttring af den gamle Jordklode; den viser den Forbindelse, hvori forskjelligartede Stoffers Fremtræden staaer med det, som

kun tilhører den rumlige Forandring (Rystelse eller Hævning); den sammenknytter Grupper af Phænomener, som ved første Øjekast fremstille sig som meget heterogene: Thermalkilder, Udstrømninger af Kulsyre og Svovldampe, harmløse Dynd-Vulkaner (Dynd-Udbrud) og ildsprudende Bjerges frygtelige Ødelæggelser. I et stort Naturbillede smelter alt dette sammen til det ene Begreb: Reactionen af en Planets Indre imod dens Skorpe og Overflade. Saaledes erkjendte vi i Jordens Dybder, i dens med Afstanden fra Overfladen tiltagende Temperatur samtidig Spirerne til rystende Bevægelse, til gradeviis Hævning af hele Continenter (ligesom Bjergkjædernes Hævning igjennem lange Spalter), til vulkanske Udbrud og til mangeartet Frembringelse af Mineralier og Bjergarter. Men Indflydelsen af denne det Indres Reaction imod det Ydre indskrænker sig ikke til den uorganiske Natur alene. Det er meget sandsynligt, at mægtigere Udstrømninger af kulsuur Gas, iblandet Luftkredsen, i Urverdenen forhøjede Plantelivets kuludskillende Proces, og at saaledes i skovødelæggende Revolutioner et uudtømmeligt Materiale af Brændstof (Ligniter og Steenkul) blev begravet i de øvre Jordlag. Ogsaa Menneskehedens Skjæbne erkjende vi som deelviis afhængig af den ydre Jordskorpes Form, af Bjergstrækningernes og Høilandenes Retning, af de hævede Continenters Ledføining. Den forskende Aand er det givet, i Phænomenernes Kjæde at stige op til den Tid, da ved Planetens Stivning, ved den sammenboldtede Materies første Overgang fra Dunstformen, den indre Jordvarme udviklede sig uafhængig af Solens Virkning.

For i Oversigt at skildre de geognostiske Phænomeners aarsaglige Sammenhæng, begynde vi med dem, hvis Hovedcharakteer er dynamisk, og som bestaae i Bevægelse og rumlig For-

andring. Jordskjælv, Jordrystelser udmærke sig ved hurtigt paa hinanden følgende lodrette eller horizontale, eller rotatoriske Svingninger. Ved det ikke ubetydelige Antal af samme, som jeg har oplevet i begge Verdensdele, paa det faste Land og tilsøes, have de to første Arter af Bevægelse meget ofte forekommet mig som samtidige. Den mineagtige Explosion, den lodrette Virkning nedenfra opad, har paa den meest paafaldende Maade vist sig ved Omstyrtningen af Staden Riobamba (1797), hvor mange af Indvaanernes Lig bleve slyngede op paa den flere hundrede Fod høje Bakke la Cullea, hinsides den lille Flod ved Lican. Forplantelsen skeer oftest i lineær Retning og bølgeformig, med en Hurtighed af 5 til 7 geographiske Mile i Minutet; deels i Rystelseskredse eller i store Ellipser, i hvilke Svingningerne ligesom fra et Centrum forplante sig med aftagende Styrke henimod Omkredsen. Der gives Egne, som høre til to hinanden skærende Rystelseskredse. I det nordlige Asien, i hvilket Historiens Fader[13], ligesom senere Theophylactus Simocatta[14], kaldte de scythiske Lande fri for Jordskjælv, har jeg fundet den sydlige metalrige Deel af Altai-Bjergene at befinde sig under den dobbelte Indflydelse af Rystelses-Kredsen fra Baikal-Søen og fra Himmelbjergenes (Thian-schan) Vulkaner[15]. Naar Rystelseskredsene gjennemskjære hinanden, naar f. Ex. en Høislette ligger imellem to Vulcaner, som samtidig ere i Udbrud, saa kunne flere Bølgesystemer samtidig existere, ligesom i de flydende Legemer, uden da gjensidig at forstyrre hinanden. Selv Interferents kan tænkes her, ligesom ved de hinanden gjennemkrydsende Lydbølger. De forplantede Rystelsesbølgers Størrelse forøges paa Jordens Overflade overeensstemmende med den af Mechanikens almindelige Love, efter hvilken den Bevægelse, som meddeles elastiske Legemer, søger at fjerne de Bevægelsen modsat fritliggende Lag-

Rystelses-Bølgerne undersøges temmelig nøjagtig ved Penduler og Sismometer-Bækkener med Hensyn til deres Retning og totale Styrke, men ingenlunde med Hensyn til deres Alternantses og periodiske Intumescentses indre Natur. I Staden Quito, som ligger ved Foden af en endnu virksom Vulkan (Rucu-Pichincha) 8950 Fod over Havfladen, og kan opvise skjønne Kupler, høje Kirkehvælvinger og massive Huse paa flere Etager har jeg ofte forundret mig over natlige Jordstøds Heftighed, hvilke saa sjelden foraarsage Revner i Murværket, imedens paa de peruanske Sletter Oscillationer, der synes langt svagere, skade de lave Rørhuse Indfødte, som have oplevet mange hundrede Jordskjælv, troe, at Forskjellen mindre ligger i Bølgernes Længde eller Korthed, i den horizontale Svingnings Langsomhed eller Hurtighed[16] end i Samtidigheden af Bevægelser i modsat Retning. De kredsende (rotatoriske) Rystelser ere de sjeldneste, men meest farebringende. Ved det store Jordskjælv i Riobamba, i Provindsen Quito (4. Februar 1797), ligesom ved det i Calabrien (5. Februar til 28. Marts 1793), har man iagttaget, at Mure ere blevne vendte uden at styrte om, Krumning af forhen parallelle Træplantninger, Fordreining af Agre, som vare bedækkede med forskjellige Kornarter. Med dette sidste Phænomen, nemlig Fordreiningen eller Forskydningen af Agrene og Culturstykkerne, af hvilke, ligesom eet har antaget det andets Plads, staaer en translatorisk Bevægelse eller Gjennemtrængning af enkelte Jordlag i Sammenhæng. Da jeg optog Planen over den ødelagte Stad Riobamba, viste man mig det Sted, hvor en Boligs hele Husgeraad var bleven funden under Ruinerne af en anden. Det løse Jordsmon havde ligesom et flydende Legeme bevæget sig i Strømme, om hvilke man maa antage, at de først havde en nedadgaaende, derpaa

horizontal og tilsidst igjen opadgaaende Retning. Stridigheder angaaende Ejendomsretten til saadanne mange hundrede Toiser langt bortførte Gjenstande ere blevne bilagt af Audiencia (ved Domstolene).

I Lande, hvor Jordrystelserne forholdsvis ere sjeldnere (f. Ex. i det sydlige Europa), har efter en ufuldstændig Induction[17] den meget almindelige Tro dannet sig, at Vindstille, trykkende Hede og en dunstfuld Horizont stedse ere Forbud for Phænomenet. Men det Feilagtige i denne Folketro er ikke blot gjendrevet ved min egen Erfaring; det er ogsaa blevet det ved Resultatet af alle deres Jagttagelser, som have levet mange Aar i Egne, hvor, saaledes som i Cumana, Quito, Peru og Chili, Jordbunden er underkastet hyppige og voldsomme Rystelser. Jeg har følt Jordrystelser ved klar Luft og frisk Østenvind, saavel som ved Regn og Tordenveir. Ogsaa Regelmæssigheden af de daglige Forandringer i Magnetnaalens Declination og i Lufttrykket[18] forblev imellem Vendekredsene paa de Dage, Jordrystelserne fandt Sted, uforstyrret. Hermed stemme ogsaa de Jagttagelser overeens, som Adolph Erman anstillede i den tempereerte Zone ved et Jordskjælv i Irkutsk nær ved Baikal-Søen (8. Marts 1829). Efter det stærke Jordstød i Cumana (4. November 1799) fandt jeg baade den magnetiske Krafts Declination og Intensitet uforandrede, men derimod var Naalens Inclination til min Forbauselse bleven 48′ mindre[19]. Der levnedes ingen Grund til Mistanke om nogen Feiltagelse; og dog var ved saa mange andre Jordstød, som jeg oplevede paa Quitos Høiland og i Lima, ved Siden af den telluriske Magnetismes andre Elementer ogsaa Inclinationen stedse uforandret. Naar i Almindelighed det, som foregaaer dybt inde i Jordlegemet, ikke forudforkyndes os ved nogen meteorologisk Proces, ved

noget særeget Syn paa Himmelhvælvingen, saa er det derimod, saaledes som vi snart ville see, ikke usandsynligt, at der ved disse meget heftige Jordrystelser meddeles Atmosphæren Noget, og at derfor denne ikke altid virker reent dynamisk. Under Jordbundens lange Zittren i de piemontesiske Dale ved Pelis og Elisson bemærkede man de største Forandringer i Luftkredsens elastiske Spænding ved tordenfri Himmel.

Det hule Bulder, som fordetmeste ledsager Jordskjælvet, vorer ingenlunde i lige Grad som Oscillationerne i Heftighed. Jeg har nøje udgrundet, at det voldsomme Stød under Jordskjælvet i Riobamba (4. Februar 1797) — et af de frygteligste Phænomener i vort Jordlegemes physiske Historie — aldeles ikke var ledsaget af noget Bulder. Det uhyre Bulder (el gran ruido), som man fornam under Jorden i Stæderne Quito og Ibarra, men ikke nærmere hen ved Bevægelsens Centrum i Tacunga og Hambato, opstod 18—20 Minuter efter den egentlige Katastrophe. Ved det berømte Jordskjælv i Lima og Callao (28. October 1746) hørte man Bulderet ligesom et underjordisk Tordenslag i Trurillo ogsaa først 1/4 Time sildigere og uden at Jordbunden zittrede. Ligeledes hørte man længe efter det store af Boussingault beskrevne Jordskjælv i Ny-Granada (16. November 1827) underjordiske Detonationer i hele Cauca-Dalen, uden al Bevægelse, med stor Regelmæssighed hvert tredivte Secund. Ogsaa Bulderets Natur er meget forskjellig: rullende, raslende, klirrende ligesom bevægede Kjæder, ja i Staden Quito undertiden afbrudt ligesom en nær Torden, eller klart klingende, som om Obsidian eller andre glaserede Masser søndersloges i underjordiske Huler. Da faste Legemer ere fortræffelige Ledere for Lyden, og da denne f. Ex. forplanter sig 10—12 Gange hurtigere i brændt Leer end i Luften, saa kan det underjordiske Bulder

fornemmes i stor Afstand fra det Sted, hvor det foraarsages. I Caraccas, paa Calabozos Græssletter og ved Bredderne af Rio Apure, som falder i Orinoco, i en Landstrækning af 2300 Quadratmile, hørte man overalt den 30. April 1812, uden noget Jordskjælv, et uhyre tordenagtigt Bulder, da 158 Mile derfra, mod Nordost, Vulkanen paa St. Vincent i de smaa Antiller udgod en mægtig Lavastrøm af sit Krater. Det var altsaa med Hensyn til Afstanden, som om man i det nordlige Frankrig fornam et Udbrud af Vesuv. I Aaret 1744, ved et Udbrud af Vulcanen Cotopaxi, hørte man i Honda ved Magdalene-Strømmen ligesom en underjordisk Kanontorden. Men Cotopaxis Krater ligger ikke blot 17000 Fod højere end Honda; begge Punkter ere ogsaa adskilte ved Quitos, Pastos og Popayans kolossale Bjergmasser, saavelsom ved talløse Dale og Klofter, i 109 Miles Afstand. Lyden blev bestemt ikke forplantet igjennem Luften, men igjennem Jorden fra stor Dybde. Ved det heftige Jordskjælv i Ny-Granada (Febr. 1835) hørte man den underjordiske Torden samtidig i Popayan, Bogota, Santa Marta og Caraccas (her 7 Timer uden nogen Rystelse), paa Haiti, Jamaica og omkring Nicaragua-Søen.

Naar disse Lydphænomener aldeles ikke ere ledsagede af følelige Rystelser (Jordstød), efterlade de et særdeles dybt Indtryk selv hos dem, som allerede længe have beboet en ofte bævende Jordbund. Man venter med Ængstelse paa hvad der vil følge efter den underjordiske Bragen. Det mest paafaldende, med intet sammenligneligt Exempel paa uafbrudt underjordisk Bulder, uden alt Spor af Jordskjælv, frembyder det Phænomen, som paa det mexicanske Høiland er bekjendt fra Guanaxuato[20] under Navn af Brølet og den underjordiske Torden (bramidos y truenos subterraneos). Den berømte

og rige Bjergstad ligger langt borte fra alle virksomme Vulkaner. Bulderet varede fra Midnat den 9. Januar 1784 i over en Maaned. Jeg har kunnet give en omstændelig Beskrivelse deraf efter mange Vidners Udsagn og efter Municipalitetets Documenter, hvilke jeg kunde benytte. Det var (fra den 13.—16. Januar) som laa der under Indvaanernes Fødder tunge Tordenskyer, i hvilke langsomt rullende Torden afverlede med Tordenslag. Bulderet drog bort, saaledes som det var kommet, med aftagende Styrke. Det befandtes indskrænket til et lidet Rum; faa Mile derfra, i en basaltrig Landstrækning, fornam man det aldeles ikke. Næsten alle Indvaanerne forlode af Skræk Staden, i hvilken store Masser Sølvbarrer vare opdyngede; de modigere, vante til den underjordiske Torden, vendte tilbage og kæmpede med den Roverbande, som havde bemægtiget sig Skatten. Hverken paa Jordens Overflade, eller i de 1500 Fod dybe Gruber kunde man bemærke noget end nok saa svagt Jordskjælv. I hele det mexicanske Høiland har man aldrig forhen bemærket et lignende Bulder, heller ikke har det frygtelige Phænomen gjentaget sig i den følgende Tid. Saaledes aabne og lukke sig Kløfter i Jordens Indre; Lydbølgerne naae til os eller hindres i deres Forplantelse.

Virkningen af et ildsprudende Bjerg, saa frygtelig malerisk ogsaa dette Billede er, som det frembyder for Sandserne, er dog kun stedse indskrænket til et meget lidet Rum. Ganske anderledes er det med Jordstødene, som neppe bemærkelige for Øjet, undertiden forplante sig i tusinde Miles Afstand. Det store Jordskjælv, som den 1. November 1755 ødelagde Lissabon, og hvis Virkninger den store Philosoph Immanuel Kant saa fortræffeligt har eftersporet, blev følt i Alperne, paa de svenske Kyster, paa Antillerne (Antigua, Barbados og

Martinique), i Canadas store Søer, saavelsom i Thüringen og Tydsklands nordlige Fladland i smaa Indsøer paa de baltiske Sletter.

Fjerne Kilder bleve afbrudte i deres Løb, et Phænomen ved Jordrystelser, paa hvilket allerede i Oldtiden Kollatianeren Demetrius har henledt Opmærksomheden. De Teplitzer Thermer standsede, men brød atter frem, oversvømmede Alt og farvede stærkt med Jern-Okker. I Cadix hævede Havet sig til 60 Fods Høide, imedens den ved de smaa Antiller sædvanlig kun 26 til 28 Tommer høje Flod, pludselig sort som Blæk, steg 20 Fod høit. Man har beregnet, at der den 1. Novbr. 1755 samtidig bævede et Jordrum, fire Gange større end Europas Overflade. Heller ikke er der nogensomhelst anden Kraftyttring bleven bekjendt (vor egen Slægts morderiske Opfindelser iberegnede), ved hvilken i det korte Tidsrum af faa Secunder eller Minuter, der nogensinde er bleven dræbte et større Antal Mennesker (tredsindstyvetusinde paa Sicilien 1693, tredive- til fyrgetyvetusinde ved Jordskjælvet i Riobamba 1797, maaskee fem Gange saamange i Lille-Asien og Syrien under Tiber og Justi den Ældre omtrent i Aarene 19 og 526.

Man har i Andeskjæden i Sydamerika Exempler paa, at Jorden uafbrudt har rystet i flere Dage efter hinanden; men Rystelser, som i Række af Maaneder ere blevne følte og næsten til hver Time paa Dagen kjender jeg kun fjern fra alle Vulkaner, paa den østlige Skraaning af Alpekjæden fra Mont Cenis, ved Fenestrelles og Pignerol siden April 1808; i de forenede Stater i Nordamerika imellem Ny-Madrid og Little Prairie[21] (norden for Cincinnati) i December 1812; i Paschaliket Aleppo i August og September 1822. Da Folketroen aldrig kan hæve sig til almindelige Anskuelser og der-

for altid forklarer store Phænomener af locale Jord- og Luft-Processer, saa opstaaer overalt, hvor Jordrystelserne vedvare længere Tid, Frygt for at en ny Vulkan skal bryde frem. I enkelte sjeldne Tilfælde har rigtignok denne Frygt viist sig som begrundet, saasom ved pludselig Hævning af vulkanske Eilande, og da der den 29. September 1759 efter 90 Dages vedvarende Jordskjælv og underjordisk Torden hævede sig en Vulkan af Jorullos Sletter (et nyt Bjerg af 1580 Fods Høide over den gamle Slette).

Dersom man kunde have Efterretning om den hele Jordoverflades daglige Tilstand, saa vilde man høist sandsynlig vorde overtydet om, at denne Overflade næsten altid bæver paa eet eller andet Sted, og at den saaledes uafbrudt er underkastet det Indres Reaction mod det Ydre. Denne Frequents og almindelige Udbredelse af et Phænomen, der sandsynligviis har sin Oprindelse af en forhøjet Temperatur i de dybeste smeltede Lag, forklarer Uafhængigheden af de Bjergarters Natur, i hvilke Phænomenet yttrer sig. Selv i de løseste Alluviallag i Holland, omkring Middelburg og Vliessingen, har man (den 23. Februar 1828) mærket Jordrystelser. Granit og Glimmerskiefer rystes ligesaa vel som Flötskalk og Sandsteen, som Trachyt og Mandelsteen. Det er ikke Bestanddelenes chemiske Natur, men Bjergarternes mechaniske Structur, der modificerer Forplantelsen af Bevægelsen (Rystelses-Bølgen). Hvor sidstnævnte regelmæsig løber langs med en Kyst, eller ved Foden og i Retning af en Bjergkjæde, bemærker man undertiden, og dette allerede siden Aarhundreder, en Afbrydelse paa visse Punkter. Undulationen skrider frem i Dybden, men føles aldrig i hine Punkter paa Overfladen. Peruanerne[22] sige om disse ubevægede øvre Lag, „at de danne en Bro". Da Bjergkjederne

synes hævede igjennem Spalter, saa maa disse Hulers Vægge begunstige Retningen af de med Kjæderne parallelt løbende Undulationer; men undertiden overskjære ogsaa Rystelsesbølgerne flere Kjæder næsten lodret. Saaledes see vi dem i Amerika samtidig at gjennembryde Venezuelas Kystkjæde og Sierra Parime. I Asien have Jordrystelserne forplantet sig fra Lahora og fra Foden af Himalaya (22. Jan. 1832), tværs igjennem Kjæden Hindou-Kho, indtil Badakschan, indtil Øvre Oxus ja indtil Bokhara[23]. Desværre (med Hensyn til at erholde bestemte Resultater af saadanne Observationer) udvide ogsaa Rystelses-Kredsene sig ofte efter et eneste meget heftigt Jordskjælv. Først efter Cumanas Ødelæggelse (14. December 1797) fornemmes i Glimmerskieferklipperne af den ligeover for Fæstningens Ruiner liggende Halvø Maniquarez ethvert Jordstød, som finder Sted paa den sydlige Kyst. Under Jordbundens næsten uafbrudte Undulationer i Mississippis, Arkansaws og Ohios Floddale i Aarene fra 1811 til 1813 var Fremskridningen fra Syd mod Nord meget paafaldende. Det er som om underjordiske Hindringer efterhaanden bleve overvundne; og paa den eengang aabnede Vei forplanter sig da senere hver Gang Bølgebevægelsen.

Om end Jordskjælvet ved første Betragtning ikkun synes at være et blot dynamisk, rumligt Bevægelses-Phænomen, saa erkjender man dog ifølge aldeles sandfærdig bevidnede Erfaringer, at det ikke alene formaaer at hæve hele Landstrækninger over deres gamle Niveau (s. Ex. Ulla-Bund efter Jordskjælvet i Cutsch i Juni 1819, østen for Indus-Deltaet, eller langs med Kysten af Chili i November 1822); men at der ogsaa under Jordstødene er bleven udstødt hedt Vand (ved Catania 1818), hede Dampe (i Mississippi-Dalen ved Ny-Madrid 1812), Mofetter (irrespirable Gasarter, i Andes-

kjæden, skadelige for de græssende Hjorder), Dynd, tyk Røg og selv Flammer (ved Messina 1783, ved Cumana 14. November 1797). Under det store Jordskjælv i Lissabon den 1. November 1755 saae man, at der nærved Hovedstaden opsteg Flammer og en Røgsøile af en nydannet Spalte i Klippen ved Alvidras. Røgen var hvergang saameget tykkere, som det underjordiske Buldet tiltog i Styrke[24]. Ved Riobambas Ødelæggelse i Aaret 1797, hvor Jordstødene ikke vare ledsagede af noget Udbrud fra de meget nære Vulkaner, fremhævedes af Jorden endeel Moya, en forunderlig, med Kul, Augit-Krystaller og Infusionsdyrenes Kieselpantsere blandet Masse, lig smaa fremvorende Kegler i talrig Mængde. Den kulsure Gas, der under Jordskjælvet i Ny-Granada (16. November 1827) udstrømmede gjennem Spalterne i Magdalena-Dalen, foraarsagede, at der qvaltes en stor Mængde Slanger, Rotter og andre i Hulerne levende Dyr. Ogsaa pludselige Forandringer i Veirliget, en pludselig Indtræden af Regntiden til en under Troperne usædvanlig Epoche ere i Chili og Peru undertiden fulgte paa store Jordskjælv. Blandes gasformige, fra Jordens Indre opstigende flydende Legemer med Atmosphæren? eller ere disse meteorologiske Processer Virkningen af en ved Jordskjælvet forstyrret Ligevægt i Luftelektriciteten? I de Egne af det tropiske Amerika, hvor der undertiden i ti Maaneder ikke falder en eneste Draabe Regn, anse de Indfødte ofte gjentagne, men dog saa svage Jordstød, at disse ikke bringe de lave Rørhytter nogen Fare, for lykkelige Forbud paa Frugtbarhed og Regnmængde.

Den indre Sammenhæng imellem alle de her skildrede Phænomener er endnu indhyllet i Mørke. Visselig er det elastisk flydende Legemer, der foraarsage saavel Jordskorpens sagte, aldeles farefri og flere Dage vedvarende Zittren (saa-

ledes 1816 i Scaccia paa Sicilien forudgaaende den vulkanske Hævning af den nye Ø Julia), som og de ved underjordiske Bulder og Drøn sig forkyndende frygtelige Explosioner. Ondets Arne, Sædet for den bevægende Kræft, maa søges dybt under Jordskorpen; men hvor dybt? det vide vi ligesaa lidet, som af hvad chemisk Natur disse saa høit spændte chemiske Dampe ere. Liggende paa to Kraterrande, paa Vesuvs og paa den taarnlignende Klippe, der rager op over Pichinchas uhyre Krater-Afgrund ved Quito, har jeg periodisk og meget regelmæssig hvergang fornummet Jordstød 20 — 30 Secunder, førend der udstødtes brændende Slagger eller Dampe. Rystelserne vare stærkere i Forhold til Explosionens senere Paafølgen, og altsaa i Forhold til Dampenes samlede Mængde og derved højere Spænding. I denne simple, af saamange Reisende stadfæstede Erfaring ligger Løsningen af Phænomenet. De virksomme Vulkaner maae betragtes som Beskyttelses- og Sikkerheds-Ventiler for den nærmeste Omegn. Faren for Jordskjælv tiltager naar Vulkanens Aabninger ere tilstoppede, og den frie Samqvem med Atmosphæren saaledes er ophævet; dog lærer Erfaringen, saaledes som ved Jordskjælvet i Lissabon, Caraccas, Lima, Caschmir (1554)[25], og paa saa mange Steder i Calabrien, Syrien og Lilleasien, at i det Hele taget Jordstødenes Kraft ingenlunde er størst i Nærheden af de endnu brændende Vulkaner.

Ligesom Vulkanernes hemmede Eruption virker rystende paa Jordbunden, saaledes reagerer denne ligeledes paa de vulkanske Phænomener selv. Aabning af Spalter begunstiger Hævningen af Eruptionskeglerne og de Processer, som foregaae i disse Kegler i fri Berøring med Luftkredsen. En Røgsøile, som man i flere Maaneder saae opstige af Vulanen ved Pasto i Sydamerika, forsvandt pludselig da der,

48 Miil mod Syd, (den 4. Febr. 1797) i Provindsen Quito, rasede det store Jordskjælv, som ødelagde Riobamba. Efter at i hele Syrien, paa Cykladerne og Cuboa Jordbunden længe havde bævet, ophørte paa een Gang Rystelserne, da der i den lelantiske Slette ved Chalcis udgød sig en Strøm af „glødende Dynd" (Lava ud af en Spalte)[26]. Den aandrige Geograph fra Amasea, der har opbevaret os denne Efterretning, føjer til: „siden Ætnas Mundinger, gjennem hvilke Ilden blæser iveiret, ere aabnede, og siden glødende Masser og Vand kunne styrte frem, vorder Landet ved Havets Bredder ikke mere saa ofte rystet, som paa den Tid, da, førend Siciliens Adskillelse fra Neder-Italien, alle Udgange i Overfladen vare forstoppede."

I Jordskjælvet aabenbarer der sig saaledes en vulkanskmægtende Magt; men en saadan Magt, udbredt overalt ligesom Planetens indre Varme, og allevegne forkyndende sig selv, stiger kun paa enkelte Punkter til Fremkaldelse af Udbruds-Phænomener. Dannelse af Gange d. v. s. Spalter, som udfyldes med krystallinske, af Jordens Indre fremvæltende Masser (Basalt, Melaphyr og Grønsteen), forhindrer efterhaanden Dampenes frie Communication. Ved Spænding virke disse da paa en tredobbelt Maade: rystende; eller pludselig d. e. stødviis hævende: eller, saaledes som det først er blevet iagttaget i en Deel af Sverrig, uafbrudt og kun bemærkelig i lange Perioder, som Forandring i Niveauforholdet mellem Hav og Land.

Førend vi forlade dette store Phænomen, som her er bleven betragtet, ikke blot i sine Enkeltheder, men ogsaa i sine almindelige physikalske og geognostiske Forhold, maae vi endnu berøre Aarsagerne til det uudsigelig dybe og ganske ejendommelige Indtryk, som det første Jordskjælv vi føle, om det end ikke er ledsaget af noget underjordisk Buldet, efterlader hos

os. Et saadant Indtryk troer jeg ingenlunde at være en Følge af Erindringer om de Ødelæggelsens Rædsler, der foresvæve vor Indbildningskraft som Reminiscenser af Fortællinger om historisk Fortid. Hvad der saa vidunderlig griber os, er det, at vi see os skuffede i den barnlige Tro paa et sikkert Fodfæste, paa Jordlagenes Ro og Ubevægelighed. Fra vor tidligste Barndom ere vi vante til Contrasten imellem Vandets bevægelige Element, og Ubevægeligheden af den Jordbund, paa hvilken vi staae. De Vidnesbyrd, som vore Sandser yde, have alle tjent til at befæste os i denne Tro. Naar derfor Jordbunden pludselig bæver, saa optræder hemmelighedsfuldt en ny ubekjendt Naturmagt, som noget Handlende, som bevægende det Faste. Et Øieblik tilintetgjør det hele Livs tidligere Illusion. Vi føle os skuffede med Hensyn til Naturens Ro, vi føle os hensatte i ubekjendte, ødelæggende Kræfters Omraade. Enhver Lyd, Luftens svageste Bevægelse spænder vor Opmærksomhed. Man troer ligesom ikke mere den Jordbund, paa hvilken man træder. Det Usædvanlige ved Phænomenet frembringer den samme ængstelige Uro hos Dyrene. Svin og Hunde gribes især deraf. Crocodillerne i Orinoco, der ellers ere saa stumme som vore smaa Firbeen, forlade Flodens rystede Bund og løbe brølende ad Skovene til.

For Mennesket fremstiller Jordskjælvet sig som noget allestedsnærværende, som noget ubegrændset. Fra et virksomt Udbruds-Krater, fra en mod vor Bolig rettet Lavastrom kan man fjerne sig; ved Jordskjælvet derimod troer man allevegne, hvorhen man endog retter sin Flugt, at befinde sig over Ødelæggelsens Arne. Men en saadan Gemytstilstand, fremkaldt af vor inderste Natur, er ikke af lang Varighed. Følger i et Land en Række svage Jordstød paa hinanden, saa for-

svinder hos Indvaanerne næsten hvert Spor af Frygt. Ved Perus regnløse Kyst kjender man hverken Hagl eller Luftkredsens rullende Torden saalidet som Lynets lysende Erplosion. Det underjordiske, tordenagtige Bulder, som ledsager Jordstødene, træder her istedetfor Skyregionens Torden. Mangeaarig Sædvane, og den almindelig udbredte Mening, at man i hvert Aarhundrede ikkun to til tre Gange har at befrygte farebringende Rystelser, gjør, at i Lima Jordbundens svage Oscillationer næppe vække mere Opmærksomhed, end Haglveir i den tempereerte Zone.

Efter at vi saaledes i en almindelig Oversigt have betragtet Jordens Virksomhed, saa at sige dens indre Liv, med Hensyn til dens Varmemængde, elektromagnetiske Spænding, Lysudstrømning ved Polerne, og de uregelmæssig gjentagende Phænomener af dens Skorpes Bevægelser, komme vi til de stofartede Productioner, (Jordskorpens chemiske Forandringer og Dunstkredsens Sammensætning), hvilke ligeledes ere en Følge af planetarisk Livsvirksomhed. Vi see af Jordbunden udstrømme: Vanddampe og gasformig Kulsyre, som oftest frie[27] for al Indblanding med Qvælstof, endvidere Kulbrintegas (allerede i Aartusinder anvendt til Kogning og Belysning i den chinesiske Provinds Sse-tschuan [28], i Landsbyen Fredonia i den nordamerikanske Stat Ny-York derimod først siden føje Tid); ogsaa Svovlbrintegas og Svovldamp, sjeldnere[29] derimod Svovlsyrling og Chlorbrintesyre (Saltsyre). Saadanne Udstrømninger gjennem Jordspalter betegne ikke udelukkende endnu brændende eller forlængesiden udslukte Vulkaners Gebeet, thi man iagttager dem ogsaa, skjondt undtagelsesviis, i Egne, hvor hverken Trachyt eller andre vulkanske Steenmasser rage frem af Jordens Dyb. I Andeskjæden paa Quindiu har jeg i en Høide af 6410 Fod over Havet mellem Glimmer-

skiefer seet Svovl at reducere sig af varme Svovldampe[30], medens denne Bjergart, som man tidligere ansaae for at være en Urart, i Cerro Cuello ved Tiscan (syd for Quito) lader skue et uhyre Svovllager i reen Qvarts.

Blandt alle Luftkilder ere Udstrømningerne af Kulsyre (de saakaldte Mofetter) endnu den Dag idag de vigtigste, saavel med Hensyn til deres Antal som til Productionens Quantitet. Tydskland lærer os, hvorledes i Eifelsbjergenes dybtfurede Dale, i Lacher-Søens Omgivelse, i Vehr-Dalen og i det vestlige Bohmen, saa at sige i Forverdenens Ildsteder eller i deres Naboskab, Udstrømninger af Kulsyre aabenbare sig som den vulkanske Virksomheds sidste Livsyttringer. I de tidligere Perioder, i hvilke de Processer, som vi her beskrive, virkede som en Følge af den højere Jordvarme, og de uudfyldte Jordspalters større Hyppighed blandede sig i større Masser med Atmosphæren, maa den unge Planteverden, saaledes som Adolph Brongniart[31] skarpsindig har udviklet, næsten overalt og uafhængig af den geographiske Brede have opnaaet den yppigste Fylde og Udvikling i sine Organer. I de altid varme, fugtige og med Kulsyre overmættede Luftlag maae Planterne i den Grad have fundet Livskraft og Overflødighed af Næringsstof, at de have kunnet afgive Materialet til de Steenkuls- og Lignite-Lag, som i vanskelig udtømmelige Masser begrunde Nationernes physiske Kræfter og Velstand. Saadanne Masser, der ere fordeelte ligerviis som i store Bækkener, tilhøre fornemmelig visse Punkter af Europa. De ere sammenhobede paa de brittiske Øer, i Belgien, i Frankrig, ved Nedre-Rhinen og i Øvre-Schlesien. I hiin Urtid, da en vulkansk Virksomhed var udbredt over hele vor Klode, udstrømmede der af Jordens Skjød den uhyre Mængde Kulstof, som vore Kalkbjerge i deres Sammensætning inde-

holde, og som, adskilt fra Ilten (Oxygenet), som fast Substants, vilde udgjøre omtrent den ottende Deel af hine Bjerglags rumlige Mægtighed[32]. Den Deel Kulsyre, som ikke optoges af de alkaliske Jordarter, og endnu var blandet i Luftkredsen blev efterhaanden optaget og fortæret af Forverdenens Vegetation, saaledes, at der i Atmosphæren efterat være renset ved Plantelivets Processer, ikkun blev en saa ringe Deel tilbage, som efter Dyrenes nærværende Organisation er uskadelig. Ogsaa mere hyppig udbrydende svovlsure Dampe have i Forverdenens af Liv vrimlende Indsøer foraarsaget Molluske- og Fiskearters Undergang, saavelsom Dannelsen af de paa saa mange Maader krummede, sandsynlig ofte ved Jordskjælv rystede Gibsflotser.

Under aldeles lignende physikalske Forhold opstige af Jordens Skjød Luftarter, draabeflydende Vædsker, Dynd og gjennem Vulkanernes Eruptionskegler smeltede Jordarter; selve Jordarterne ere ogsaa kun en egen Slags intermitterende Kilder[33]. Alle disse Stoffers Temperatur og chemiske Naturbeskaffenhed betinges af Stedet, hvor de have deres Oprindelse. Vandkildernes Middelvarme er lavere end Luftkredsens, paa det Punkt, hvor de bryde frem, naar Vandene komme ned fra Høider; Varmen tiltager med Dybden af de Jordlag, som de ved deres Oprindelse berøre. Den numeriske Lov for denne Tiltagen have vi allerede tidligere angivet. Blandingen af de Vande, som komme fra Bjergenes Høide eller fra Jordens Dybder gjør det vanskeligt, at bestemme Isogeothermernes[34] (Linier som betegne lige indre Jordvarme) Beliggenhed, naar man nemlig skal bestemme disse af de udbrydende Vandkilders Temperatur. Dette have i det nordlige Asien egne Observationer lært mig og mine Ledsagere. Kildernes Temperatur, der siden et halvt Aarhundrede er

bleven en saa meget bearbeidet Gjenstand blandt de physikalske Undersøgelser, afhænger, ligesom den evige Snees Høide, samtidig af saare mange og meget forviklede Aarsager. Den er en Function af Temperaturen i de Jordlag, i hvilke Kilden udspringer, af Jordbundens Varmecapacitet, af Mængden og Temperaturen af de Meteorvande[35], der atter selv, som en Følge af den Maade, hvorpaa de opstaae, er forskjellig fra Luft-Temperaturen i Atmosphærens lavere Lag[36].

De saakaldte kolde Kilder kunne kun da betegne Middel-Lufttemperaturen, naar de, ublandede med de fra stor Dybde opstigende eller fra betydelige Bjerghøider nedstrømmende Vande, have tilbagelagt en meget lang Vei (under vore Breder i fyrgetyve til tredsindstyve Fods, i Æquinoctial-Zonen efter Boussingault i een Fods[37] Dybde under Jordens Overflade. De her betegnede Dybder ere de Jordlags, i hvilke, i den tempereerte og hede Zone, Temperaturens Uforanderlighed begynder, og i hvilke man ikke mere sporer Luftens daglige og aarlige Varmeforandringer.

Hede Kilder bryde frem af de allermeest forskjellige Bjergarter: ja de hedeste blandt alle de permanente, som man hidindtil har observeret og som jeg selv har opsporet, findes fjernt fra alle Vulkaner. Paa dette Sted anfører jeg af min Reiseberetning, Aguas calientes de las Trincheras i Sydamerika, imellem Porto Cabello og Nueva Valencia, og Aguas de Comangillas i det Mexikanske ved Guanaruato; den første, som bryder ud af Granit, har en Temperatur af 90°,3, den anden, der bryder ud af Basalt, 96°,4. Den Dybde, fra hvilken Vand med denne Temperatur stiger op, er i Overensstemmelse med hvad vi vide om Loven for Varmens Tilvæxt, i Jordlagenes Dybder, sandsynlig henved 6700 Fod (over 1/4 geographisk Miil). Dersom den overalt udbredte

Jordvarme er Aarsag til Thermalkilderne og til de endnu virksomme Vulkaner, saa virke Bjergarterne kun ved deres Varme-Capacitet og ved deres varmeledende Evne. De hedeste imellem alle permanente Kilder imellem (95° og 97°), ere, mærkværdigt nok, tillige de reneste, ere de, der indeholde den ringeste Mængde opløste Mineralstoffer. Deres Temperatur synes i det Hele taget ogsaa at være mindre uforanderlig, end Temperaturen af Kilderne imellem 50° og 74°, hvis Uforanderlighed med Hensyn til Varme og Mineralbestanddele, idetmindste i Europa siden de halvtredsindstyve til tredsindstyve Aar, i hvilke man har anvendt nøjagtige Thermometre og nøjagtige chemiske Analyser, saa vidunderlig har stadfæstet sig. Bousfingault har fundet, at Thermen ved las Trincheras[38] siden min Reise i 23 Aar (imellem 1800 og 1823), er steget fra 90°,3 til 97°. Denne overmaade rolig flydende Kilde er altsaa nu næsten 7° Grader hedere, end de intermitterende Springvande Geiser og Strokr, hvis Temperatur Krug von Nidda for ikke længe siden har bestemt med større Omhyggelighed. Et af de meest paafaldende Beviser for, at hede Kilder (kunne) opstaae ved, at kolde Meteorvande sænke sig i Jordens Dybder og komme i Berørelse med en vulkansk Arne, har den, før min amerikanske Reise ubekjendte Vulkan Jorullo i Mexico, givet. Da denne Vulkan i September 1759 pludselig hævede sig op af den omliggende Slette og dannede et 1580 Fod høit Bjerg, forsvandt de to smaa Floder, Rios de Cuitimba y de San Pedro, og kom nogen Tid efter under de meest heftige Jordrystelser atter tilsyne, men som hede Kilder. I Aaret 1803 fandt jeg dens Temperatur 65°,8.

Kilderne i Grækenland flyde beviislig endnu paa de samme Steder som i den hedenske Oldtid. Herodot omtaler

allerede Erasinos-Kilden, to Miils Vei sønden for Argos paa Skraaningen af Chaon. Ved Delphi seer man endnu Kilden Kassotis (nu den hellige Nikolai-Kilde), der udspringer sønden for Lesche og løber under Apollotemplet; ogsaa Kastalia ved Foden af Phædriaderne og Pirene ved Akrokorinth saavelsom de hede Bade i Aedepsos paa Euboa, i hvilke Sulla under den Mithridatske Krig badede sig[39]. Jeg anfører gjerne disse Enkeltheder, fordi de levende minde om, hvorledes selv i et for saa hyppige og heftige Jordrystelser udsat Land, det Indre af vor Planet med Hensyn til smaa Forgreninger af aabne og vandførende Spalter, idetmindste i en Række af 2000 Aar, har kunnet bevare deres gamle Former. Ogsaa la Fontaine jaillissante i Lillers i Departementet Pas de Calais blev allerede boret i Aaret 1126 og er siden den Tid uafbrudt steget til samme Høide og med lige Vandmængde; ja, den caramanske Kysts fortræffelige Geograph Kapitain Beaufort, har i Phaselis's Gebet, seet, næret af udstrømmende brændbart Gas, den samme Flamme, hvilken Plinius[40] beskriver som Chimæras Flamme i Lycien.

Den af Arago 1821 gjorte Jagttagelse[41], at de dybere artesiske Brønde tillige ere de varmere, har først udbredt særdeles Lys over Thermalkildernes Oprindelse og over Udsindelsen af Loven for den med Dybden i Jordens Indre voxende Varme. Paafaldende er det, og først i den nyere Tid paaagtet, at allerede mod Slutningen af det trettende Aarhundrede den hellige Patricius[40], sandsynligviis Biskop af Pertusa, af de ved Carthago frembrydende hede Kilder blev ledet til en saare vigtig Betragtning af Phænomenet. Da man spurgte ham om Aarsagen til det af Jordens Skjød udrindende kogende Vand, svarede han: „Ild næres i Skyerne saavelsom i Jordens Indre, saaledes som Ætna og et andet

Bjerg i Nærheden af Neapel lærer Eder. De underjordiske Vande stige iveiret ligesom gjennem Hæverter. Aarsagen til de hede Kilder er denne: de Vande, som ere længere borte fra den underjordiske Ild, vise sig koldere; de, som have deres Udspring nærmere ved Ilden, bringe, opvarmede af samme, en utaalelig Hede til Overfladen som vi beboe.

Ligesom Jordrystelserne ofte ere ledsagede af Udbrud af Vand og Dampe, saaledes erkjender man i de smaa Dyndvulkaner en Overgang fra de verlende Phænomener, som Udbrud af Dampe og som Thermalkilderne frembyde, til de Lava udgydende Bjerges mægtige og rædselfulde Virksomhed. Naar disse, som Kilder af smeltede Jordarter, frembringe vulkanske Bjergmasser, saa frembringe hede med Kulsyre og Svovlgas svangre Kilder uafbrudt ved Bundfældning horizontale paa hinanden leirede Lag af Kalksteen (Travertino), eller ophobeconiske Høje, saaledes som i det nordlige Afrika (i Algerien) eller som los Bannos i Caramarca, paa den vestlige Skraaning af den peruanske Andeskjæde. Travertinoen i Vandiemens Land (ikke langt fra Hobarth-Town) indeholder, ifølge Charles Darvin, Levninger af en undergaaet Vegetation. Ved Lava og Travertino (tvende Bjergarter, der vedblive at danne sig for vore Øine) betegne vi her Hoved-Modsætningerne i de geognostiske Forhold.

Dyndvulkanerne fortjene større Opmærksomhed, end Geognosterne hidtil have skjænket dem. Man har miskjendt Phænomenets Storhed, fordi man i Beskrivelsen af de tvende Stadier, som det gjennemgaaer, sædvanlig dvæler ved den sidste, den fredsommeligere Tilstand, i hvilken den forandret viser sig i hele Aarhundreder. Dyndvulkanerne betegnes sædvanlig som opstaaede under Jordskjælv, underjordisk Torden, Hævning af hele Landstrækninger og i Forbindelse med et til kort

Varighed indskrænket Udbrud af høie Flammer. Da paa Halvøen Ascheron ved det caspiske Hav, østen for Baku, Dyndvulkanen ved Jokmali (den 27. Nov. 1827) begyndte at danne sig, opblussede i tre Timer Flammerne til en overordentlig Høide; i de paafølgende 20 Timer hævede de sig neppe 3 Fod over det Dynd udkastende Krater. Ved Landsbyen Baklichli, vesten for Baku, steg Ildsøilen saa høit, at man kunde see den i sex Miles Afstand. Store Klippeblokke, løsrevne fra Dybet, bleve slyngede vidt omkring til alle Sider. Saadanne Blokke finder man ogsaa rundt omkring de i vore Tider saa fredsommelige Dyndvulkaner ved Monte Zibio i Nærheden af Sassuolo i det nordlige Italien. Med Hensyn til de af de Gamle beskrevne Dyndvulkaner ved Girgenti (Macalubi) paa Sicilien, har Phænomenet i sit andet Stadium vedligeholdt sig uforandret i mere end halvandettusinde Aar. Her staae, som en fortløbende Række, en Mængde kugledannede Høje, fra 8, 10 ja indtil 30 Fods Høide, der, med Hensyn til deres Størrelse, ere ligesaa uforanderlige, som med Hensyn til deres ydre Form. Fra de paa Toppen dannede meget smaa og med Vand fyldte Bækkener, nedflyder i Strømmen og under periodisk Udvikling af Gas, et leeragtigt Dynd. Dette Dynd er sædvanlig koldt, men har undertiden ogsaa (saasom paa Øen Java ved Damak i Provindsen Samarang) en høi Temperatur. Ogsaa de med Brusen udstrømmende Gasarter ere af forskjellig Navn: Brintegas blandet med Naphta, Kulsyre og, saaledes som Parrot og jeg have paaviist (paa Halvøen Taman og i de sydamerikanske Volcancitos de Turbaco) næsten reen Qvælstofgas[43].

Dyndvulkanerne yde Jagttageren, efter Ophøret af det første voldsomme Flammeudbrud, der maaskee ikke er

fælles for alle i lige Grad, et Billede af en det indre Jordlegemes som oftest uafbrudte, men svage Virksomhed. Communicationen med de dybe Lag, i hvilke den høje Temperatur hersker, vorder efter Udbrudet hurtigt igjen tilstoppet; og det da udstrømmende kolde Dynd synes at vidne om, at Sædet for Phænomenet i sin Stabilitetstilstand ikke kan være at søge synderlig dybt under Jordens Overflade. En ganske anden Kraftyttring, med Hensyn til Reactionen af Jordlegemets Indre mod dets ydre Skorpe, aabenbarer sig i de egentlige Vulkaner eller ildsprudende Bjerge, d. e. i saadanne Jordens Punkter, i hvilke der imellem Luftkredsen og den dybe Arne finder en blivende eller idetmindste fra Tid til anden fornyet Forbindelse Sted. Man maa omhyggelig skjelne imellem de mere eller mindre forhøjede vulkanske Kraftyttringer, saasom: Jordskjælv, hede Vand- og Dampkilder, Dyndvulkaner, Fremtrædelsen af klokke- og kuppelformige, ei aabnede Trachytbjerge, disse Bjerges eller de i Veiret hævede Basaltlags Aabning som Hævningskratere, den definitive Opstigning af en permanent Vulkan i Hævningskrateret selv eller mellem Ruinerne af dets tidligere Dannelse. Til forskjellige Tider og under forskjellige Grader af deres Virksomhed og Kraft udstøde de permanente Vulkaner Vanddampe, Syrer, vidtlysende Slagger eller naar Modstanden kan blive overvunden, baandformig smalle Ildstrømme af smeltede Jordarter.

Som en Følge af en stor, men local Kraftyttring i vor Planets Indre hæve elastiske Dampe enkelte Dele af Jordskorpen enten til kuppelformige uaabnede Masser af feldspathrigt Trachyt og Dolerit (Puy de Dôme og Chimborazzo); eller de hævede Lag blive gjennembrudte og paa en saadan Maade hældede, at der paa den modsatte indre Side opstaaer

en steil Klipperand. Denne Rand bliver da Hævningskraterets Omgivelse. Naar samme, hvad der ingenlunde altid er Tilfældet, er opstegen af selve Havgrunden, har den bestemt den hele physiognomiske Skikkelse af den hævede Ø. Dette er Oprindelsen til den cirkelrunde Form af Palma, som Leopold von Buch ligesaa nøjagtigt som aandrigt har beskrevet saavel som af Nisyros[44] i det ægæiske Hav. Undertiden er den ene Halvdeel af den ringformige Rand forstyrret, og i den Bugt, som det indtrængte Hav her danner, have selskabelige Koraldyr opbygget deres Celle-Boliger. Ogsaa paa Continenterne ere Hævningskraterne ofte fyldte med Vand og forskjønne saaledes paa en ganske ejendommelig Maade Landskabets Charakteer.

Deres Oprindelse er ikke bunden til nogen bestemt Bjergart; de bryde frem i Basalt, Trachyt, Leucit-Porphyr (Somma) eller i doleritartig Blanding af Augit og Labrador. Heri ligger Grunden til den saa forskjellige Natur og ydre Form ved denne Slags Kraterrande. „Af saadanne Omgivelser udgaae ingen Eruptions-Phænomener; ved dem er der ikke dannet nogen blivende Forbindelseskanal med Jordens Indre, og det er kun sjeldent, at man i Nabolaget eller i det Indre af et saadant Krater endnu finder Spor af vulkansk Virksomhed. Den Kraft, der formaaede at frembringe en saa betydelig Virkning, maa længe have samlet sig og være voxet i det Indre, førend den formaaede at overvælde Modstanden af den paatrykkende Masse. Ved saadan Dannelse af nye Der trykkes der kornede Bjergarter og Conglomerater (Tufflag, fulde af Søplanter) frem over Havets Overflade. Gjennem Hævningskrateret undvige de sammentrykkede Dampe; men en saa stor hævet Masse falder atter tilbage og tillukker da den for en saadan Kraftytring dannede Aabning. Der opstaaer ingen Vulkan[45].

En egentlig Vulkan opstaaer kun der, hvor der er tilkæmpet en blivende Forbindelse imellem Jordlegemets Indre og Luftkredsen. I Vulkanen er det Indres Reaction mod Overfladen bunden til lange Epocher, den kan, saaledes som ved Vesuv (Fisove[46]), være afbrudt i hele Aarhundreder og saa atter igjen frembyde Skuet af en fornyet Virksomhed. I Neros Tid var man allerede tilbøjelig til at sætte Ætna i Classe med de efterhaanden udgaaende Ildbjerge[47]; ja senere paastod endog Ælian[48], at Søfarerne begyndte at see den indsynkende Bjergtinde i ringere Afstand fra rum Sø. Hvor Vidnesbyrdet om det første Udbrud, jeg kunde næsten sige, hvor det gamle Stillads fuldstændigt har vedligeholdt sig, der stiger Vulkanen op af et Hævningskrater, der omgiver en høi Klippemuur circusagtigt det isolerede Keglebjerg, ligesom en Mantel af stærke opretstaaende Lag. Undertiden er der intet Spor synligt af den circusagtige Omgivelse, og Vulkaner, der ikke altid ere et Keglebjerg, stige ogsaa umiddelbar frem af Høisletterne som en langstrakt Ryg, saaledes som Pichincha, ved hvis Fod Hovedstaden Quito ligger.

Ligesom Bjergarternes Natur, d. e. Forbindelsen (Grupperingen) af enkelte Mineralier til Granit, Gneis og Glimmerskiefer, til Trachyt, Basalt og Dolerit er af samme Slags under de forskjelligste Himmelstrøg og uafhængig af de nærværende Klimater; saaledes see vi ogsaa overalt i den uorganiske Natur de samme Dannelseslove at give sig tilkjende, Love, efter hvilke Jordskorpens Lag gjensidig bære hinanden, i Gange gjennembryde hinanden og ved elastiske Kræfter hæve sig. Saadanne Gjentagelser vise sig ved Vulkanerne især høist paafaldende. Hvor Søfareren ikke mere skuer Lyset af de gamle Stjerner, paa Øer i fjerne Have, omgivet af Palmer og fremmedartede Planter, seer han, med Hensyn til Enkelt-

hederne i Landskabs-Charakteren, Vesuv, Auvergnes kuppelformige Tinde, de canariske og de azoriske Øers Hævningskratere paa en sig gjentagende Maade afspeilet i Islands Udbrudsspalter; ja et Blik paa vor Planets Ledsager, Jordmaanen, almindeliggjør endvidere Dannelsens her bemærkede Analogie. Paa de ved Hjælp af store Kikkerter udkastede Kort over denne luft- og vandløse Satellit erkjender man mægtige Hævningskratere, som omgive Keglebjerge eller bære dem paa deres Ringvolde: umiskjendelige Virkninger af Maanens Indres Reaction mod dens Overflade, begunstiget ved Indflydelsen af en ringere Tyngde.

Om end Vulkanerne i mange Sprog og med Rette kaldes ildsprudende Bjerge, saa er et saadant Bjerg dog derfor ingenlunde dannet ved en efterhaanden voxende Aabning af udflydende Lavastrømme. Det synes snarere opstaaet som en almindelig Følge af en pludselig Fremhævning af seige Trachytmasser eller labradorholdige Augitmasser. Maalet for den hævende Kraft aabenbarer sig i Vulkanernes Høide; og denne er saa forskjellig, at de snart ikkun have Dimensionerne af en Høi (Vulkanen paa Cosima, een af de japanske Kuriler), snart af en 18000 Fod høi Kegle. Det er forekommet mig, at Høideforholdet har stor Indflydelse paa Udbruddenes Frequents, som om disse ere langt hyppigere ved de lavere, end ved de højere Vulkaner. Her minder jeg om: Stromboli (2175 Fod), om den næsten daglig tordnende Guacanayo i Provindsen Quiros (jeg har ofte hørt den i 22 Miles Afstand i Chillo ved Quito), om Vesuv (3637 F.), om Ætna (10200 F.), om Pico paa Teneriffa (11424 F.) og om Cotopaxi (17892 F.). Er disse Vulkaners Ildsted i lige Dybde, saa hører der en forholdsmæssig større Kraft til at hæve de smeltede Masser til en 6 og 8 Gange større Høide. Medens

den lave Stromboli (Strongyle) arbeider uden Ophør, idetmindste siden det Homerske Sagns Tid, og som et Fyrtaarn i det tyrrhenske Hav vedbliver at være de Søfarende et ledende Ildtegn, charakteriseres de højere Vulkaner ved lang Mellemtid af Hvile. Saaledes see vi Eruptionerne af de fleste Kolosser, som krone Andeskjæden, næsten adskilte fra hinanden ved et heelt Aarhundrede. Der, hvor man bemærker Undtagelser fra denne Lov, hvorpaa jeg allerede for lang Tid siden har gjort opmærksom, ville disse kunne være grundede paa den Omstændighed, at man ikke ved alle Vulkaner, som man sammenligner, tør antage Forbindelsen imellem det vulkanske Ildsted og Udbrudskrateret som permanent aaben; ved de lavere kan meget vel Forbindelsescanalen en Tidlang være lukket, saa at deres Udbrud blive sjeldnere, uden at de derfor nærme sig deres Slukning.

Stedet, paa hvilket Lavaen udgyder sig, staaer i nøje Forbindelse med Betragtningen over Forholdet imellem Vulkanens absolute Høide og Hyppigheden af dens Opflammen, forsaavidt denne er ydre synlig. Ved mange Vulkaner ere Udbruddene gjennem selve Krateret overordentlig sjeldne, de skee her som oftest, saaledes som i det sextende Aarhundrede den berømte Historieskriver Bembo[49] allerede som Yngling med Hensyn til Ætna bemærkede, gjennem Sidespalter der, hvor det hævede Bjergs Vægge paa Grund af dets Form og Stilling yde den svageste Modstand. Paa saadanne Spalter hæve sig undertiden Eruptionskegler: store, som man urigtig har betegnet med Navn af nye Vulkaner, og som i den Retning, de danne, betegne den snart igjen lukte Spalte; smaa, sammentrængte i Grupper, der klokke- og bikubeagtig bedække hele Strækninger. Til de sidstnævnte høre los hornitos de Jorullo[50], og de Kegler, der dannede sig under Vesuvs Udbrud i October

1822, Vulkanen ved Awatscha ifølge Postels, Lava-Ageren ved Baidare-Bjergene ifølge Erman paa Halvøen Kamschatka.

Staae Vulkanerne ikke frit og isolerede i en Slette, ere de, saasom i den dobbelte Andeskjæde i Quito, omgivne af et ni til tolvtusinde Fod høit Fladland, saa kan denne Omstændighed gjerne bidrage til, at de ved de voldsomste Udbrud af glødende Slagger, under Detonationer, som høres i mere end 100 Miles Afstand, dog ikke frembringe Lavastrømme[61]. Sligt finder Sted med Hensyn til Vulkanerne i Papayan, paa Høisletten Los Pastos og i Andeskjæden i Quito; iblandt de sidste ere Vulkanen Antisana maaskee den eneste, som gjør en Undtagelse.

Askekeglens Høide samt Kraterets Størrelse og Form ere Dannelses-Elementer, der fortrinsviis give Vulkanerne en individuel Charakteer; men begge, Askekeglen og Krateret, ere aldeles uafhængige af Bjergets Dimensioner i det Hele. Vesuv er over 3 Gange lavere end Pico paa Teneriffa, og dens Askekegle hæver sig dog til 1/3 af Bjergets hele Høide, medens Picos Askekegle kun udgjør 1/22 af samme. Ved en langt højere Vulkan, end den paa Teneriffa, ved Ruccu-Pichincha indtræder derimod et Forhold, der atter nærmer sig til, hvad vi anførte ved Vesuv. Blandt alle de Vulkaner, som jeg har seet i begge Hemisphærer, er Kegleformen af Cotepari baade den skjønneste og regelmæssigste. Naar Sneen pludselig smelter paa dens Askekegle, forkynder dette et nærforestaaende Udbrud. Forinden der endnu viser sig Røg i de tynde Luftlag, der omgive dens Tinde og Krateraabning, ere Askekeglens Vægge indvendigfra gjennemglødede og hele Bjerget frembyder da ved sin Mørkhed et rædselsfuldt, ulykkeforkyndende Skue.

Krateret, der, med Undtagelse af meget sjeldne Tilfælde, stedse udgjør Vulkanernes Tinde, danner en dyb, ofte til-

gængelig kegleformig Dal, hvis Bund er underkastet stadige Forandringer. Ved mange Vulkaner er Kraterets større eller ringere Dybde ligeledes et Tegn paa en nær eller fjern forestaaende Eruption. I en saadan Kegledal aabne og lukke sig vexelviis langstrakte dampudstrømmende Spalter, eller smaa rundagtige Ildsvælg, der ere fyldte med smeltede Masser. Bunden stiger og synker, der opstaaer her Høje af Slagger samt Eruptionskegler, der undertiden hæve sig høit op over Kraterets Rand og i hele Aar give Vulkanerne et ejendommeligt Physiognomie, men da pludselig under en ny Eruption styrte sammen og forsvinde. Man maa ikke, hvad der kun altfor ofte skeer, forvexle Aabningerne af disse Eruptionskegler, der stige frem af Kraterbunden, med Krateret selv, der indeslutter dem. Er dette utilgængeligt ved en uhyre Dybde og derved at Nedstyrtning indvendig har dannet lodrette Vægge, saasom ved Vulkanen Rucu-Pichincha (14946 Fod), saa skuer man fra hine Rande ned paa Bjergets Tinde, der rager frem af den tildeels med Svovldamp fyldte Kegledal. Et mere Forundring opvækkende og storartet Naturskue har jeg aldrig nydt. I Mellemtiden af to Eruptioner frembyder et Krater enten aldeles intet lysende Phænomen, men blot aabne Spalter og opstigende Vanddampe; eller der findes paa dens neppe varme Bund Høje af Slagger, som man uden Fare kan nærme sig til. De more paa en aldeles fareløs Maade de vandrende Geognoster ved Eruption, ved Udkastning af glødende Masser, der falde ned fra Slaggekeglens Rand, og hvis Fremkommen regelmæssig forudforkyndes af smaa, aldeles locale Jordstød. Lava udgyder sig undertiden af de aabne Spalter og af smaa Svælg, i Krateret selv, uden at gjennembryde Kraterets Rand og flyde over. Men skeer et saadant Gjennembrud, saa flyder den ny aabnede Jordkilde

fordetmeste i den Grad rolig, at den store Kjedeldal, som man kalder Krateret, lader sig besøge selv i denne Eruptions-Epoche. Uden en nøje Fremstilling af de ildsprudende Bjerges Formning, af deres Normalbygning, lade saadanne Phænomener, der ved phantastiske Beskrivelser og ved Fleertydighed eller maaskee langt snarere ved den saa ubestemte Sprogbrug af Ordene Krater, Eruptionskegle og Vulkan i saa lang Tid ere blevne forvexlede, sig ikke rigtig opfatte. Kraterets Rande ere tildeels langt færre Forandringer underkastede end man i Almindelighed skulde formode. Saussures Maalinger i Sammenligning med mine, have f. Ex. med Hensyn til Vesuv givet det mærkværdige Resultat, at i 49 Aar (1773—1822) Vulkanens nordvestlige Rands (Rocca del Palo) Høide over Havfladen ikke har forandret sig ud over Grændserne for vore Maalingers Nøjagtighed og desaarsag næsten tør ansees som uforanderlig[52].

Vulkaner, som de i Andeskjæden, hvis Tinder hæve sig op over den evige Snees Grændser, frembyde ganske ejendommelige Phænomener. Sneemasserne foraarsage ikke alene ved deres pludselige Smeltning under Eruptionen frygtelige Oversvømmelser, Vandstrømme, i hvilke dampende Slagger svømme paa tykke Jismasser; de virke tillige uafbrudt ved en Filtreren i Trachytarternes Spalter under Vulkanens fuldkomne Rolighed. Huulninger, der befinde sig paa Skraaningen eller ved Foden af Ildbjerget, forvandles saaledes efterhaanden til underjordiske Vandbeholdere, der paa mange Maader ved snevre Aabninger communicere med Alpe-Bækkene paa Quitos Høiland. Fiskene i disse Alpebække formere sig fortrinsviis i Mørket af disse Huler; og naar de Jordstød, hvorved alle Eruptioner i Andeskjæden forudforkyndes, mægtig ryste hele Vulkanens Masse, saa aabne paa engang

de underjordiske Hvælvinger sig, og ud af dem styrte samtidig Vand, Fiske og tufagtigt Dynd. Dette er det forunderlige Skue, som Cyclopernes[53] lille Malle (Fisk) Prenadilla yder Beboerne paa Quitos Høislette. Da Toppen af det 18000 Fod høje Bjerg Carguairazo i Natten fra den 19. til den 20. Juni 1698 styrtede sammen, saa at der af Kraterranden kun blev to uhyre Klippehorn staaende, bedækkedes Markerne paa en Flade af næsten 2 Quadratmile med flydende Tuf og af et med døde Fiske blandet og Ufrugtbarhed frembringende Leerdynd (Iodazales). Ligeledes antog man 7 Aar tidligere Aarsagen til den i Bjergstaden Ibarra norden for Quito herskende Forraadnelsesfeber at være de udkastede Fiskes fra Vulkanen Imbaburu.

Vand og Dynd, der i Andeskjæden ikke udstrømme af Krateret selv, men af Hulerne i Bjergets Trachytmasse, lade sig i Ordets mere indskrænkede Betydning ikke regne til de egentlige vulkanske Phænomener. De staae kun i middelbar Forbindelse med Vulkanernes Virksomhed, nemlig i samme Grad som den forunderlig meteorologiske Proces, hvilken jeg i mine tidligere Skrifter har betegnet ved Benævnelsen vulkansk Tordenveir. Den hede Vanddamp, der under Eruptionen stiger op af Krateret og udgyder sig i Luftkredse, danner ved sin Afkølning Skymasser, der omgive den mange tusinde Fod høje Aske- og Ildsøile. En saa pludselig Condensation af Dampe og Dannelsen af en Skymasse med saa uhyre en Overflade forøge, saaledes som Gay-Lussac har paaviist, den electriske Spænding. Lyn fare til alle Sider frem af Askeøglen, og man skjelner da, saaledes som med Slutningen af Vesuvs Udbrud i de sidste Dage af 1822, det vulkanske Uveirs rullende Torden fra Vulkanens Bragen i dens Indre. De af den vulkanske Dampsky nedfarende Lyn have

engang ifølge Olaffens Beretning paa Island (ved Vulkanen Kattlugia-Jøkul den 17. October 1755) dræbt 11 Heste og 2 Mennesker.

Efterat vi saaledes i dette Naturbillede have skildret Vulkanernes Bygning og dynamiske Virksomhed, maae vi ogsaa kaste et Blik paa deres Udgydelsers stofartede Forskjellighed. De underjordiske Kræfter adskille gamle Forbindelser imellem Stoffer, for at frembringe nye; tillige forskyde og forrykke de det Forvandlede saalænge det endnu er opløst ved Varmen og lader sig deplacere. Det større eller ringere Tryk, under hvilket det Seige eller Bevægelig-Flydende stivner, synes fornemlig at bestemme Forskjellen ved Dannelsen af de plutonske og vulkanske Bjergarter. En Bjergart, der i smalle Længdezoner er udflydt af en vulkansk Munding (en Jord-Kilde), hedder Lava. Hvor flere Lavastrømme mødes og standses i deres Løb, udvide de sig i Breden og fylde store Bækkener, i hvilke de stivne som paa hinanden leirede Lag. Disse faa Sætninger indeholde det Almindelige af Vulkanernes productive Virksomhed.

Bjergarter, som Vulkanerne blot gjennembryde, indesluttes ofte i disses Ildproducter. Saaledes har jeg fundet feldspathrige Syenitmasser indvorede som kantede Stykker i den mexicanske Vulkan Jorullos sorte Augitlavaer; men Masserne af Dolerit og kornet Kalksteen, der indeholde pragtfulde Conglomerater (Nyrer) af krystalliserede Fossilier (Vesuviane og Granater bedækkede med Mejonit, Nephelin og Sodalit), ere ikke udkastede Dele af Vesuv: „De høre tvertimod til en meget almindelig udbredt Formation, til Tufflagene, der ere ældre end Leucit-Porphyrets og selve Vesuvs Hævning, og sandsynligviis ere Frembringelser af en submarin, dybt i det Indre skjult vulkansk Virkning[54].“ Mellem Producterne af

de nuværende Vulkaner findes som Metaller: Jern, Kobber, Bly, Arsenik, og det af Stromeyer i Volcanos Krater opdagede Selen. Gjennem dampende Fumaroler sublimere sig Chlorjern, Chlorkobber, Chlorbly og Chlorammonium; Jernglands[55] og Kjøkkensalt (det sidste ofte i stor Mængde) fremtræde som Gangfragmenter i friskflydende Lavastrømme eller paa Kraterrandenes nye Spalter.

Lavaernes mineralske Sammensætning er forskjellig i Relation til den krystallinske Steenarts Natur, hvoraf Vulkanen bestaaer, til Høiden af det Punkt, hvor Udbruddet skeer (om ved Foden af Bjerget eller i Nærheden af Krateret), til det Indres Temperatur-Tilstand. Glasagtige, vulkansk dannede, Masser: Obsidian, Perle- eller Pimpsteen mangle ved nogle Vulkaner aldeles, medens de ved andre udspringe af Krateret eller i det mindste fra Aabninger i meget betydelige Høider. Disse vigtige og indviklede Forholde kunne ene udgrundes ved meget nøjagtige krystallographiske og chemiske Undersøgelser. Min siberiske Reiseledsager Gustav Rose, ligesom senere Hermann Abich, have med stor Held og Skarpsindighed begyndt at udbrede et klart Lys over de saa forskjelligartede vulkanske Klippemassers tætte Væv.

De opstigende Dampe bestaae for største Delen af reen Vanddamp, condenseret, som Kilde, benyttes den f. Ex. paa Øen Pantellaria af Gedehyrderne. Hvad man om Morgenen den 26. October 1822 saae udgyde sig ved Vesuvs Krater gjennem en Sidespalte, og længe antog for sydende Vand, var ifølge Monticellises nøjagtigere Undersøgelser tør Aske, der flød ned som Flyvesand og var en til fiint Støv revet Lava. Men naar Asken, baaren af Dampe, søileformig stiger frem, hvorved Luften ofte formørkes i hele Timer, ja i Dage, og, idet den falder ned, klæbende sætter sig paa Bladene,

hvilket især er fordærveligt for Vinstokken og Olietræet, saa betegner dette stedse Enden paa en stor Eruption. Dette er det pragtfulde Phænomen, som allerede Plinius den Yngre, med Hensyn til Vesuv, i sit berømte Brev til Cornelius Tacitus har sammenlignet med en høigrenet, skyggende Gran. Det, man ved Slaggeeruptioner beskriver som Flammer, tør man vistnok ikke, ligesaa lidet som Lysglandsen af de røde Ildskyer, der svæve over Krateret, antage for brændende Brintegas. Det synes langt snarere at være en Lysrefler, der udgaaer fra de høit iveiret kastede smeltede Masser, deels vil det ogsaa kunne være Lysrefler fra Dybden, der oplyser de opstigende Dampe. Hvad iøvrigt de Flammer ere, som man allerede fra Strabos Tid undertiden, medens Kyst-Vulkaner have raset, eller kort før Hævningen af et vulkansk Eiland har seet at stige op af Havets Dyb, det formaae vi ikke at afgjøre.

Naar man opkaster Spørgsmaalet om, hvad der i Vulkanerne egentlig brænder, hvad der fremkalder den Varme, der smeltende blander Jordarter og Metaller, og i flere Aar giver Lavastrømme af uhyre Tykkelse[56] en høi Temperatur; saa ligger den Fordom til Grund for et saadant Spørgsmaal, at Vulkanerne nødvendigviis ligesom Jordbrandene i Steenkulsflotser, maae være bundne til visse ildnærende Stoffers Tilværelse. Efter de chemiske Anskuelsers forskjellige Stadier, betegnedes snart Jordbeg, snart Svovlkies eller den vaade Contact af fiint fordeelt Svovl og Jern, snart porphyragtige Substantser, og snart Metallerne i Alkalierne og Jordarterne som Aarsagen til de vulkanske Phænomener i deres intensive Virksomhed. Den store Chemiker, hvem vi skylde Kundskaben om de brændbare metalliske Substantser, Humphry Davy, har i sit sidste, en veemodig Følelse

opvækkende Værk (Consolation in travel and last days of a Philosopher), selv givet Afkald paa sin dristige chemiske Hypothese. Jordlegemets store Middel-Tæthed, (5,44 Reich, 5,68 Baily) sammenlignet med Kaliumets (0,966 og Natriummets 0,972 eller med Jord-Metallernes (1,2 Vægtfylde, Mangelen af Brintegas i Kraterspalternes luftformige Udgydelser og de ikke afkjølede Lavastrømme, saavel som sluttelig[57] mange chemiske Betragtninger staae i Modsigelse til Davys og Ampères tidligere Formodninger. Udviklede der sig Hydrogen (Brinte) ved Lavaens Udbrud, hvor stor maatte da ikke dets Masse være, naar ved en meget lav Beliggenhed af Eruptionspunktet den udflydende Lava, saaledes som ved det mærkværdige af Mackenzie og Sæmund Magnussen beskrevne Udbrud ved Foden af Skaptaa-Jokul paa Island (11. Juni til 3. August 1782), bedækkede mange Qvadratmile Land og naaede en Tykkelse af flere hundrede Fod! Lignende Vanskeligheder fremtræde ved Betragtningen af den ringe Mængde udstrømmende Qvælstofgas, naar man antager den atmosphæriske Lufts Indtrængen i Krateret, eller for at udtrykke sig billedligt, naar en Indaanding af Jordlegemet finder Sted. En saa almindelig, saa dybt virkende, i det Indre sig saa vidt forplantende Virksomhed som Vulkanernes, kan ikke vel have sin Urkilde i enkelte kun lokalt udbredte Stoffers Contact og chemiske Slægtskab. Den nyere Geognosie søger hellere denne Urkilde under den i enhversomhelst Bredegrad i Dybden tiltagende Temperatur, i den mægtige indre Varme, som Planeten skylder sin første Stivning, sin Dannelse i Verdensrummet, den kugleformige Sammentrækning af dunstformige elliptisk kredsende Stoffer. Ved Siden af den sikkre Viden staaer Formodning og Mening. En philosophisk Naturlære stræber at hæve sig over en blot Naturbeskrivelses snevre Trang.

Den bestaaer, saaledes som vi flere Gange have bragt i Erindring, ikke i den ufrugtbare Sammenhobning af isolerede Kjendsgjerninger. Det maa være tilladt Menneskets bevægelige, opvakte Aand fra Nutiden at streife over til Fortiden, at ane, hvad der endnu ikke klart kan erkjendes, og at glæde sig ved de gamle, under saa mange forskjellige Former sig stedse gjentagende, geognostiske Myther. Naar vi betragte Vulkaner som uregelmæssig intermitterende Kilder, der udstøde en flydende Blanding af iltede Metaller, Alkalier og Jordarter, og flyde rolig og stille, hvor denne Blanding, hævet ved Dampenes mægtige Tryk et eller andetsteds finder en Udvei, saa erindres vi uvilkaarlig om Platons geognostiske Phantasier, ifølge hvilke de hede Kilder saavelsom alle vulkanske Ildstrømme ere Udgydelser af det af ham benævnte Pyriphlegethon[58], en i Jordlegemets Indre allestedsnærværende Aarsag.

Ved den Maade hvorpaa Vulkanerne, uafhængige af Klimaternes Forskjelligheder, findes fordeelte paa Jordfladen, har man meget skarpsindigt og charakteristisk reduceret dem til to Classer: Central- og Række-Vulkaner, „alt eftersom de danne Midtpunktet for mange næsten i lige Afstand til alle Sider virkende Udbrud, eller de ligge i een og samme Retning i ringe Afstand fra hinanden, og derved ligesom danne Esser, Aabninger, i en atter tillukket langstrakt Spalte. Rækkevulkanerne ere atter igjen to Slags. Enten hæve de sig som enkelte Kegle-Der op fra Havets Grund, og langs med dem løber da som oftest en primitiv Bjergart, hvis Fod de synes at betegne; eller ogsaa staae Rækkevulkanerne paa disse Bjergrækkers højeste Ryg og udgjøre da selv deres Tinder[59]. Saaledes er f. Ex. Pico de Teneriffa en Centralvulkan, Midtpunktet for den

vulkanske Gruppe, fra hvilken Udbruddene paa Øerne Palma og Lancerote ere at aflede. Den lange, muuragtig fortløbende, snart enkelt, snart i to og tre parallele Kjæder deelte, og da ved smalle Tværaag ledføjede Andeskjæde frembyder, fra det sydlige Chili indtil Nordvestkysten af Amerika, de meest storartede Phænomener med Hensyn til Rækkevulkaners Optræden paa et Fastland. Nærheden af virksomme Vulkaner giver sig i Andeskjæden tilkjende derved, at man pludselig støder paa visse Bjergarter (Dolerit, Melaphyr, Trachyt, Andesit, Diorit-Porphyr), der adskille de saakaldte, uoprindelige, saavelsom de skiefrige samt sandsteenartede Overgangslag og Flotsformationerne. Et saadant stedse sig gjentagende Phænomen havde hos mig tidlig vakt den Overbeviisning, at hine sporadiske Bjergarter vare Sædet for vulkanske Virkninger og at de betingede de vulkanske Udbrud. Ved Foden af den mægtige Tunguragua ved Penipe, (ved Bredderne af Rio Puela, saae jeg for første Gang og fuldkommen tydeligt en Glimmerskiefer, der hviler paa Granit, gjennembrudt af vulkanske Steenarter.

Rækkevulkanerne i det Nye Continent ere tildeels ogsaa, hvor de ligge hinanden nær, gjensidig afhængige af hinanden; ja man seer hvorledes i Aarhundreders Løb den vulkanske Virksomhed lidt efter lidt har bevæget sig i visse Retninger i Provindsen Quito fra Nord mod Syd [60]). Selve Ildstedet ligger under hele denne Provindses Høiland; de enkelte Forbindelses-Aabninger med Atmosphæren ere de Bjerge, hvilke vi med særskilte Navne betegne som Vulkanerne Pichincha, Contopari eller Tunguragua, og som ved deres Gruppering, saavelsom ved deres Høide og Form, yde det meest ophøjede og maleriske Skue, der nogetsteds er at finde i et vulkansk Landskab paa et saa snevert Rum. Da de yderste Led af saadanne

Grupper af Rækkevulkaner ere forbundne med hinanden ved underjordiske Communicationer, hvilket paa saa mange Maader Erfaringen lærer, saa fremkalder denne Kjendsgjerning Erindringen om Senecas gamle og sande Yttring[61], at „Ildbjerget kun er Vejen for de dybere liggende vulkanske Kræfter." Ogsaa i det mexikanske Høiland synes Vulkanerne (Orizaba, Popocatepetl, Jorullo, Colima), om hvilke jeg har paaviist[62], at de alle ligge i een og samme Retning imellem 18° 59′ og 19° 12′ nordlig Brede, at antyde en Tværspalte fra Hav til Hav og en Afhængighed af hinanden. Vulkanen Jorullo brød den 29. September 1759 frem nøje i samme Retning, og hævede sig op til en Højde af 1580 Fod over den omkringliggende Slette. Bjerget udgjød kun een Gang Lava, ligesom Epomeo paa Øen Ischia i Aaret 1302.

Men om end Jorullo er tyve Mile fjern fra enhver virksom Vulkan, og i Ordets egentlige Forstand er et nyt Bjerg, saa tør man dog ikke forveksle den med Fremhævningen af Monte Nuovo (19. September 1538) ved Puzzoule, der maa betragtes som et Hævningskrater. Jeg troer mere overeensstemmende tidligere at have sammenlignet den ny opstaaede mexikanske Vulkans Frembrud med den vulkanske Hævning af Højen Methone (nu Methane) paa den trøzenske Halvø. Denne af Strabo og Pausanias beskrevne Hævning har foranlediget en af de phantasierigeste romerske Digtere til at udvikle Anskuelser, der paa en mærkværdig Maade stemme overeens med de i den nyere Geognosie. „Ved Trøzene seer man en Tumulus, steil og uden Træer; eengang var der en Slette, nu er der et Bjerg. De i de mørke Huler indesluttede Dampe søge forgjæves en Spalte som Udvei. Ved den indpressede Damps Kraft svulmer den sig udvidende Bund op ligesom en med Luft fyldt Blære;

den svulmer op ligesom Skindet af en tvehornet Buk. Stedets Hævning er vedbleven at være, og den fremragende Høi er i Tidernes Løb stivnet til en nøgen Klippemasse". Ligesaa malerisk og ved analoge Phænomener til Troværdighed berettiget, ligesaa naturtro skildrer Ovidius den store Naturbegivenhed, der imellem Trøzene og Epidaurus, hvor Rußegger endnu har fundet Trachyt-Gjennembrud, tildrog sig 282 Aar før vor Tidsregning, altsaa 45 Aar før den vulkanske Adskillelse af Thera (Santorin) og Theresia[63].

Blandt de Eruptions-Øer, der høre til Rækkevulkanerne, er Santorin den vigtigste. „Den forener i sig Hævnings-Øernes hele Historie. I Løbet af fulde 2000 Aar, saa langt som Historie og Tradition naaer, har Naturen ikke ophørt at forsøge[64] paa at danne en Vulkan i Midten af Hævningskrateret." Lignende insulare Hævninger, der dertil næsten regelmæssig gjentage sig i Perioder af 80 til 90 Aar[65], aabenbare sig ved Øen San Miguel i Azorernes Gruppe; dog er Havgrunden her ikke bleven hævet i de aldeles samme Punkter. Den af Capitain Tillard benævnte Ø Sabrina fremstod destoværre paa en Tid (30 Januar 1811), hvor de vesteuropæiske søfarende Nationers politiske Tilstand ikke tillod dem at skjænke videnskabelige Institutter og denne store Begivenhed den Opmærksomhed, der senere blev tildeelt den, i Havet ved Sicilien (2. Juli 1831), nye og snart igjen atter forsvundne Vulkan-Ø Ferdinandea, imellem Siaccas Kalksteens-Kyst og den reen vulkanske Pantellaria[66].

Den geographiske Fordeling af de Vulkaner, som i historiske Tider ere vedblevne at være virksomme, har saavel ved det store Antal af Ø- og Kyst-Vulkaner, som ved de endnu stedse fra Tid til anden om end kun ephemer, fra Havgrunden stedfindende Udbrud, tidlig fremkaldt den Formod-

ning, at den vulkanske Virksomhed staaer i Forbindelse med Havets Nærhed, og at hiin ikke maatte kunne være vedvarende uden denne Betingelses Tilstedeværen. „Allerede i mange Aarhundreder" siger Justinus[67] eller rettere Trogus Pompejus, hvis Ord han gjengiver, „brænder Ætna og de æoliske Øer; og hvorledes skulde denne lange Vedvaren kunne være mulig, saafremt det nære Hav ikke gav Ilden Næring?" For at forklare Nødvendigheden af Havets Nærhed, har man selv i de nyere Tider opstillet den Hypothese, at Havvandet trænger ned til Vulkanernes Esse, d. v. s. ned i Jordens dybe glødende Lag. Naar jeg sammenstiller det jeg formaaer at uddrage af egen Betragtning saavelsom af flittig samlede Kjendsgjerninger, saa synes mig Alt i denne forviklede Undersøgelse at beroe paa Besvarelsen af Spørgsmaalene: om den ubestridelig store Mængde Vanddampe, som Vulkanerne udaande selv i deres Roligheds Tilstand, skylder det med Salte blandede Havvand, eller om ikke snarere de saakaldte ferske Meteorvande, deres Oprindelse; om ved det vulkanske Ildsteds forskjellige Dybde, f. Ex. ved en Dybde af 88000 Fod, hvor Vanddampenes Expansivkraft svarer til Trykket af 2800 Atmosphærer, de dannede Dampe kunne træde i Ligevægt mod Havets hydrostatiske Tryk og under visse Betingelser[68] tilstede dette at trænge ned til Vulkanernes Esse; om de mange metalliske Chlorforbindelser, ja selv Kjøkkensaltets Fremkommen i Kraterspalterne, og om Chlorbrintesyren, der ofte findes iblandt Vanddampene, betinge Nødvendigheden af Havvandets Tiltræden; om Vulkanernes Roligheds-Tilstand (den temporaire eller den endelige og fuldstændige) afhænger af at Canaler, som tidligere maatte have tilført Hav- eller Meteorvandene, forstoppes, eller om ei snarere Ikke-Tilstedeværelsen af Flammer og

udaandet Hydrogen (Svovlbrintegas er mere Solfatarerne, end de virksomme Vulkaner egen) ligefrem staaer i aabenbar Modsigelse til Antagelsen af den store Mængde decomponeret Vand.

Men for en Undersøgelse om, hvorvidt disse saa vigtige physiske Spørgsmaal fyldestgjørende lade sig besvare, er et Udkast til en Naturskildring ikke det passende Sted. Vi ville her dvæle ved at anføre Kjendsgjerningerne med Hensyn til den geographiske Fordeling af de endnu brændende Vulkaner. Paa denne Maade fremgaaer, at der i den nye Verden findes tre Vulkaner, Jorullo, Popocatepetl og Volcan de la Fragua, i 20, 33, og 39 geographiske Miles Afstand fra Havet; ja, at der i Central-Asien, hvorpaa Abel Rémusat[69] først har gjort Geognosterne opmærksomme, ligger en stor vulkansk Bjergkjæde, Thian-schan (Himmelbjergene), med den lavaspyende Pe-schan (hvide Bjerg), Solfataren i Urumtsi, samt det endnu brændende Ildbjerg (Ho-tschau, Khalar) ved Thurfan, næsten i lige Afstand (360—382 Miil) fra Jishavets og det indiske Oceans Littoral. Pe-schans Afstand fra det caspiske Hav er ogsaa fulde 340 Miil; fra de store Søer Issikul og Balkasch er den 43 og 52 Miil[70]. Derved synes det tillige mærkværdigt, at man, blandt de fire store parallele Bjergkjæder, Altai, Thian-schan, Kuenlün og Himalaya, som gjennemskjære det asiatiske Continent fra Øst til Vest, ikke finder den et Ocean nære Bjergkjæde (Himalaya), men derimod de tvende indre (Thian-schan og Kuenlün) i 400 og 180 Miils Afstand fra Havet ildsprudende som Ætna og Vesuv og Ammoniak frembringende som Vulkanerne i Guatimala. De chinesiske Skribenter omtale paa den meest umiskjendelige Maade i Beskrivelsen af Peschans Røg- og Flammeudbrud de 10 Lieues lange Lavastrømme, som i det første og

fyrende Aarhundrede af vor Tidsregning ødelagde Omegnen. „Brændende Steenmasser," sige de, „fløde som smeltet Fedt." De her sammentrængte Kjendsgjerninger, hvorpaa man hidindtil ikke nokſom har agtet, gjøre det sandsynligt, at Havets Nærhed og Havvandets Nedtrængen til de vulkanske Ildsteder ikke er en absolut nødvendig Betingelse for den underjordiske Ilds Udbrud, og at Littoralet vistnok kun befordrer saadan Frembryden, fordi det danner Randen af det dybe Havbækken, som, dækket med Vandlag, yder en ringere Modstand, og ligger mange tusinde Fod dybere, end det indre og højere Fastland.

De fortiden virksomme og ved permanente Kratere samtidig med Jordlegemets Indre og med Luftkredsen communicerende Vulkaner have aabnet sig i en saa sildig Epoche, at de øverste Kridtlag og alle Tertiairformationer dengang allerede have været tilstede. Derom vidner Trachyt-Eruptionerne, saavelsom Basalterne, der ofte danne Hævningskraternes Vægge. Melaphyrer naae indtil det midterste Tertiair-Lag, men begyndte allerede at vise sig under Jura-Formationer, idet de gjennembryde den spraglede Sandsteen[71]. De gjennem Kratere endnu virksomme Vulkaner maa man ikke forveksle med de tidligere Udgydelser af Granit, Quarts-Porphyr og Euphotid, der have fundet Sted gjennem aabne, snart igjen sig lukkende Kløfter (Gange) i ældre Overgangsbjerge.

Den vulkanske Virksomheds Ophør er enten kun partiel, saaſom at den underjordiske Ild i een og samme Bjergkjæde søger en anden Udvei, eller total, saaledes som i Auvergne; som Vulkanen Mosychlos[72] paa den Hephæstos helligede Ø, hvis „høithvirvlende Flammer" endnu Sophokles kjendte, og Vulkanen ved Medina, som ifølge Burckardt endnu den 2. Nov. 1296 udstødte en Lavastrøm, ere saaledes Exempler i

aldeles historiske Tider. Ethvert Stadium i den vulkanske Virksomhed, fra den første Yttring indtil det fuldkomne Ophør, findes charakteriseret ved ejendommelige Producter: først ved glødende Slagger, ved Strømme af Trachyt-, Pyroxen- og Obsidian-Lavaer, ved Rapilli og Tufaske under Udvikling af en stor Mængde som oftest aldeles rene Vanddampe; senere som Solfatarer, ved Vanddampe blandet med Svovlbrinte og Kulsyre; og endelig, efter den fuldkomne Afkølning, alene ved Exhalationer af Kulsyre. Om der i den høist mærkværdige Classe af Ildbjerge, der ikke udstøde Lava, men kun rædsomt ødelæggende hede Vandstrømme[73] blandede med brændende Svovl og med til Pulver opløst Bjergmasse (f. Ex. Galunggung paa Java), aabenbarer sig en Normaltilstand eller kun en vis forbigaaende Modification i de vulkanske Processer: vil saalænge forblive uafgjort, som disse Bjerge ikke undersøges af Geognoster, der ere udrustede med nøje Kundskab til den nyere Chemie.

Det er i Hovedtræk en Skildring af Vulkanerne, af denne saa vigtige Deel af Jordklodens Liv, jeg her har forsøgt at udkaste. Den grunder sig deelviis paa mine egne Jagttagelser, men i Omridsenes Almindelighed paa min mangeaarige Vens, Leopold von Buchs Arbeider, der, som vor Tidsalders største Geognost, først erkjendte den indre Sammenhæng i de vulkanske Phænomener og deres gjensidige Afhængighed af hinanden efter deres Virkninger og rumlige Forhold.

Vulkaniciteten, d. v. s. en Planets Indres Reaction mod dens ydre Skorpe og Overflade, er i lang Tid kun bleven betragtet som et isoleret Phænomen, og kun med Hensyn til dens skjulte underjordiske Magters ødelæggende Virkning; først i den nyeste Tid har man begyndt, til største Held for en paa physiske Analogier grundet Geognosie, at

betragte de vulkanske Kræfter, som de, der danne nye Bjergarter, eller forvandle de ældre. Her stode vi paa det allerede tidligere antydede Punkt, hvor en dybere udgrundet Lære om brændende eller Dampe udstrømmende Vulkaners Virksomhed fører os i det, fra et almindelig Standpunkt opfattet Naturbillede, paa Dobbeltveje, først til Geognosiens mineralogiske Deel (til Læren om Jordlagenes Structur og Følgerække), dernæst til Betragtning af de over Havspeilet hævede Continenters og Øgruppers Dannelse, til Læren om Jorddelenes geographiske Form og Omrids. Det udvidede Blik i en saadan Phænomenernes Sammenhæng og Ledfoining er en Følge af den philosophiske Retning, som Geognosiens alvorlige Studium saa almindelig har taget. Videnskabernes højere Udvikling leder, ligesom Menneskeslægtens politiske Uddannelse, til at forene, hvad Klofter længe have adskilt.

Naar vi ikke inddele Bjergmasserne efter Forskjellighederne i deres Form og Følgerække, saasom i lagdannede (skiktede) og uden Lagdeling (uskiktede), i skiefrige og massive (massedannige) i normale og abnorme, men følge Sporene af de Phænomener ved Danningen og Omdanningen, der endnu foregaae for vore Øine, saa erkjende vi i Bjergmasserne en firfoldig Dannelsesmaade: 1) Eruptionssteens-Masser, plutonskfrembrudte af Jordens Indre i vulkansk smeltet og blød, meer eller mindre seig Tilstand; 2) Sedimentsteens-Masser, bundfældede og afsatte paa Jordskorpens Overflade af et Fluidum (Vand), i hvilket de mindste Dele vare opløste og svævede (den større Deel af Fløts- og Tertiairgruppen); 3) forvandlede (metamorphoseerte Steen-Masser, forandrede i den indre Structur og Lagdeling enten ved Contact med og

ved Nærhed af plutonske eller vulkanske (endogene[74]) Udbruds-Masser, eller, hvad der vel endnu hyppigere er Tilfældet, forandrede ved dampformig Sublimation af Stoffer[75], som ledsage visse Eruptions-Massers hedflydende Fremtræden; 4) Conglomerater, grov- eller fiinkornet Sandsteen, Breccier (Trümmergesteine) sammensatte af mechanisk deelte Masser af de tre fornævnte Slags.

Denne fiirdobbelte Steen-Dannelse, der, ved Udgydelse af vulkanske Masser som smalle Lavastrømme, ved disse Massers Indvirkning paa tidligere hærdede Steenmasser, ved mechanisk Adskillelse eller ved chemisk Bundfældning af med Kulsyre svangre draabeflydende Legemer, og endelig ved Sammenkitning af knuste, ofte aldeles uligeartede Steenmasser, endnu vedbliver at finde Sted, fremstiller Phænomener og Dannelsesprocesser, der saa at sige kun ville være at betragte som en svag Afspeiling af hvad der er foregaaet under Jordlivets intensivere Virksomhed i Urverdenens chaotiske Tilstand, saavelsom under ganske andre Betingelser af den hele Jordskorpes og af den med Dampe overfyldte og langt videre udstrakte Luftkredses Tryk, samt under langt højere Temperatur. Naar man fortiden seer de mægtige i den fastere Jordskorpe tidligere aabnede Kløfter paa mange Maader udfyldte og forstoppede ved hævede, saa at sige fremtrængte Bjergkjæder eller ved gangagtig indtrængte Eruptionssteens-Masser, saasom ved Granit, Porphyr, Basalt, Melaphyr o. fl., og dette i den Grad, at der paa et Fladerum som Europa neppe er blevet fire Aabninger (Vulkaner) tilbage, hvorigjennem Ild- og Steenmasser kunne bryde frem; saa vare i den længst henrundne Fortid, i den dengang stærkt kløftede, tyndere, op og ned bølgende Jordskorpe næsten overalt Communicationsveje imellem Jordens Indre og Atmosphæren

tilstede. Gasformige Udstrømninger, opstigende fra høist forskjellig Dybde, og desaarsag medførende chemisk forskjellige Stoffer, oplivnede de plutonske Dannelses- og Forvandlings-Processer. Ogsaa Sediment-Formationerne, Bundfældninger af draabeformige Fluida, hvilke vi som Travertino-Lag endnu daglig ved Rom og ved Hobart-Town i Australien see afsætte og danne sig af kolde og hede Kilders samt Floders Vande, give kun et svagt (men dog et) Billede af Flots-formationens Dannelsesmaade. Ved Processer, som hverken i Udstrækning, eller i Enkeltheder hidtil nøjagtigt nok ere blevne undersøgte: ved Bundfældninger, ved Tilskylling og Sammenkitning (Kysten af Sicilien, Øen Ascension, Kong Georgs Sund i Australien), dannes ogsaa endnu bestandigt i Havet i nærværende Periode efterhaanden smaa Banker af Kalksteen, der i Haardhed undertiden, skjøndt kun paa faa Steder, er lig det carrariske Marmors[76]. Ved Kysterne af Antillerne indeslutte saadanne det nuværende Oceans Dannelser, Pottemagerarbeider, Værktøi for Menneskenes Kunstflid, ja (ved Guadeloupe) endog Skeletter, tilhørende den karaibiske Menneskestamme. Negerne paa de franske Colonier betegne denne Formation med Udtrykket: Vor Herres Muurværk, maconne-bon-Dieu[77]. Et lidet Oolith- (Rognsteen-) Lag paa Lancerote, een af de canariske Øer, der uagtet sin nye Oprindelse, minder om Jurakalk, er bleven erkjendt som Product af Havet og Havstormene[78].

De sammensatte Bjergarter ere bestemte Foreninger af visse, oryktognostisk enkelte Fossilier (Feldspath og Glimmerarter, fast Kieselsyrer, Augit, og Nephelin). Meget lignende Masser bestaaende af de selvsamme Elementer, kun under forskjellig Sammensætningsform, dannes for vore Øine ligesom i Fortiden ved vulkanske Processer. Bjergarternes Uaf-

hængighed af de rumlige, geognostiske Forhold er saa stor, at, som vi tilforn[79] bemærkede, Geognosten forbauses ved, saavel Nord som Syd for Æquator, i de fjerneste Himmelegne, at finde Massernes Udseende aldeles lig det de have i hans eget Hjem, at see Gjentagelser lige indtil de mindste Ejendommeligheder i den periodiske Følgerække af de siluriske Lag, og indtil Virkningerne af Contacten med augitiske Eruptionsmasser.

Gaae vi hernæst over til en nærmere Betragtning af Bjergarternes fiirfoldige Dannelsesformer (af de fire Phaser i Dannelses-Tilstandene), i hvilke Jordskorpens skiktede og uskiktede Dele fremtræde, saa erkjende vi i de endogene eller Eruptionssteens-Masser, i de nyere Geognosters saakaldte massive og abnorme Bjergarter, der ere umiddelbare Producter af den underjordiske Virksomhed, følgende Hovedgrupper:

Granit og Syenit af meget forskjellig relativ Alder. Yngre Graniter forekomme derhos oftere gangagtig gjennemskydende (gjennemsættende) Syeniten[80], og følgelig som den frempressende, hævende Kraft. „Hvor Graniten fremtræder insulariſk som stor Masse, i Form af en svag hvælvet Ellipsoide, det være sig paa Harzen, eller i Mysore, eller i det nedre Peru: der seer man Overfladen dannet af skallagsagtige, igjen i Blokke sprængte Affondringer. Et saadan Klippe-Hav har sandsynligviis faaet sin Tilværelse derved, at Granitmassens hvælvede Overflade[81] oprindelig steg frem med større (varmere) Overflade, men senere (ved Afkøling) trak sig sammen og revnede". Ogsaa har jeg i Nordasien[82], paa den nordvestlige Skraaning af Altai, den yndige romantiske Egn af Kolivan Søen, og paa Skraaningen af Kystkjæden i Carraccas ved las Trincheras[83], seet Graniten afdeelt i Bænke, hvilke vel og skylde lignende Sammentrækning deres Oprindelse, men som her synes at fort-

sætte sig dybt ned i Massernes Indre. Syd for Kolivan-Søen, henimod Grændsen af den chinesiske Provinds Ili (imellem Buchtarminsk og Floden Narym), have Formerne af de, her uden Gneis fremtrædende Eruptionssteens-Masser et langt mere paafaldende Udseende, end jeg har iagttaget det i nogen anden Verdensdeel. Graniten, der paa Overfladen stedse er skallet og charakteristisk deelt i tavledannede Afløsninger, hæver sig i Steppen, snart i smaa, neppe 6 til 8 Fod fremragende, halvkugleformige Høje, snart som basaltlignende Kupper, der ved deres Fod udbrede[84] sig i Opvældninger, lig smalle Mure til tvende modsatte Sider. I Orinocos Katarakter saavelsom paa Fichtelbjergene (Seißen), i Galizien samt mellem Sydhavet og Mexicos Høislette (ved Papagallo) har jeg seet Graniten som store afladnede Kugler, der ligesom Basalt kløve i concentrisk affondrede Stykker. I Irtisch-Dalen, mellem Buchtarminsk og Ustkamenogorsk, bedækker Graniten i en Miils Udstrækning Overgangs-Leerskieferen[85] og trænger ovenfra i smalle, mangedeelte udkilende Gange ned i samme. Jeg har anført disse Enkeltheder exempelviis, kun for ved en saa vidtudbredt Bjergart at betegne Eruptionssteens-Massernes individuelle Charakteer. Ligesom Graniten i Siberien og i Departementet de Finisterre (Isle de Michau) bedækker Skieferen, saaledes bedækker den i Bjergene ved Oisons (Fermonts) Jurakalkstenen, samt ved Weinböhla i Sachsen Syeniten, og herved tillige Kridtlagene[86]. I Ural ved Mursinsk har Graniten Blærerum, der ligesom Kløfterne og Blærerummene i nyere vulkanske Frembringelser afgive plutonske Lejesteder for mange pragtfulde Krystaller, i Særdeleshed for Beryl og Topas.

Quarts-Porphyrer. Disse ere ofte i deres Leiringsforhold Gangmasser. Den saakaldte Grundmasse er fordet-

meste en finkornet Blanding af de samme Elementer, der optræde som større indvoxede Krystaller. I den granitagtige Porphyr, der er yderst fattig paa Quarts, bliver den feldspathagtige Grundmasse næsten kornet-bladig[87].

Grønsteen, Diorit: en kornet Blanding af hvid Albit og sortgrøn Hornblende. Disse blive til Dioritporphyrer, naar der er en Grundmasse af finere Structur tilstede, i hvilke Krystallerne ligge udstilte. Saadanne Grønsteen der snart ere ublandede, snart ved indesluttede Diallagonblade gaae over i Serpentin (Fichtelbjergene), ere undertiden som Lejer trængte ind i den grønne Leerskiefer (paa ældre Skiftekløfter); men som oftest gjennemsætte (gjennemskyde) de gasagtig Eruptionssteens-Hovedmassen, eller optræde isolerede, som Grønsteenskugler, aldeles analogt med Basalt og Porphyrkuglerne[88].

Hypersthenfjeld:[89] en kornet Hobning af Labrador og Hypersthen.

Euphotid og Serpentin indeholde undertiden istedetfor Diallagon, Krystaller af Augit og Uralit, og blive da nærbeslægtede[90] med en anden, hyppigere, jeg skulde næsten sige, virksommere Eruptionssteens-Masse, Augitporphyren.

Melaphyr, Augit-, Uralit- og Oligokals-Porphyrer. Til sidstnævnte hører det, som Kunstmaterial saa berømte ægte Verde antico.

Basalt, med Olivin, og andre i Syrer gelatinerende Bestanddele; Phonolith (Porphyrskiefer) Trachyt og Dolerit. Den næstførste af disse Bjergarter er stedse, den første kun tildeels kløvet i tynde Tavler, hvorved begge, paa større Strækning, faae et skiftet Udseende. I Basaltens Sammensætning, og i dens indre Structur deeltage, ifølge Girard, Mesotyp og Nephelin som vigtige Sammensætningsdele. Ba-

saltens Nephelinholdighed minder Geognosten om den, med Graniten vexelleirede (skifteviis skiftede) undertiden zirkonførende Miascit i Ilmenbjergene i Ural[91], ligesom og om den af Gumprecht opdagede Pyroxen-Nephelin ved Løbau og Chemnitz.

Til den anden Klasse af Bjergarter, betragtede med Hensyn til Oprindelsesmaaden: til Sedimentsteens-Masserne hører den største Deel af de Formationer, som indbefattes under de ældre systematiske, men just ikke correcte Benævnelser: Overgangs- og Fløts-Bjerge, eller Secundair- og Tertiair-Formationer. Dersom Eruptionssteens-Masserne ikke havde yttret deres fremhævende og ved samtidige Jordskjælv rystende Virkning paa Sedimentsteens-Masserne, vilde Overfladen af vor Planet nu kun bestaae af horizontale over hverandre affatte Lag. Blottede for Bjerge og Bjergstrøg, paa hvis Skrænter Maalestokken for den aftagende Lufttemperatur malerisk afspeiler sig i Vegetationsfyldens og i Arternes trinvise Fordeling skulde Overfladen af Continenterne, blot furede af Udvaskningsdale eller svagt bølgende ved Smaabakker, fremkomne ved Opskylning af, hvad de sagte strømmende ferske Vande føre med, overalt fra Pol til Pol, gjennem alle Himmelstrøg, vise det samme eensformige, triste Udseende, som de sydamericanske Llanos, eller de nordasiatiske Stepper. Himmelhvælvingen vilde da, ligesom paa den største Deel af hine Strækninger, synes umiddelbart at hvile paa Jorden, og vi vilde see Himmellegemerne hæve sig fra Horizonten, ligesom af Havets Skjød. Men en saadan Tilstand har vel ikke engang i Fortiden kunnet være af lang Varighed, eller af almindelig Udstrækning, da de underjordiske Kræfter, i enhver af Naturens Epocher, stræbte at forandre den.

Sedimentlag dannes af draabeformige Fluida, enten som Udfældning, eller som Affætning (alene) eftersom man tænker sig Partiklerne, hvoraf Lagene før Dannelsen bestaae, enten chemisk opløste i, eller kun mechanisk blandede med og svævende i Vædsken. Ogsaa Jordarternes Bundfældning af kulsyre Vædsker er, med Hensyn til Smaadelenes Nedsynken under Præcipitationsvirksomheden, og deres Opdyngen i Lag, at betragte som en mechanisk Proces. Denne Anskuelsesmaade bliver, med Hensyn til organiske Legemers Indhylning i de forsteningsførende Kalkflotser, ei uden Vigtighed. De ældre Overgangs- og Flotsformationers Sedimentlag have sandsynligviis dannet sig i meer eller mindre hede Vande, til en Tid, da Varmen i den øverste Deel af Jordskorpen endnu var meget betydelig. I saa Henseende have paa en vis Maade ogsaa plutonske Kræfter havt Indflydelse paa Sedimentsteens-Masserne, navnlig paa de ældre af disse; men Lagene, hvoraf de bestaae, synes hærdede liig Masser af Dynd, under svært Tryk, til skiefret Textur, og ikke ved Afkølning storknede, saaledes som de, der ere opstegne fra det Indre (Graniter, Porphyrer og Basalter). Da Urvandene, efterhaanden som de afkølnedes, bleve skikkede til at optage en rigeligere Mængde kulsuur Gas af den med Damp og gasformig Kulsyre oversvangre Atmosphære, bleve de tillige istand til at holde en større Mængde Kalkjord opløst.

Sedimentlagene, fra hvilke vi her ville udelukke alle øvrige exogene, reent mechaniske Bundfældninger af Sandsteens- eller Brecciemasser, adskilles i:

Skieferen, i de ældre og yngre Overgangs-Dannelser af siluriske og devoniske Formationer, fra de nederste Silurlag, som man tidligere kaldte de cambriske, af indtil den øverste mod Bjergkalken grændsende Skikt af den gamle, røde

Sandsteensformation (Old Red) eller de saakaldte devoniske Samdanninger.

Steenkulsflotserne:

Kalksteen, som Lag underordnede og indleirede Overgangs- og Kulformationens andre Bjergmasser; fremdeles som Zechsteen, Muslingkalk, Jurakalk og Kridt; endelig som saadanne Led af Tertiairlagene, der ei optræde under Form af decideret Sandsteen eller Agglomerater.

Travertino, Ferskvands-Kalksteen, de varme Kilders Kieselguhr, Dannelser, der ei ere dannede under Trykket af en dyb Havbedækning, men fremstaaede næsten umiddelbar i Nærheden af den atmosphæriske Luft, i Sumpe og Bække af ringe Dybde.

Infusorielag, et geologisk Phænomen, der som Hjemmel for Organismernes virksomme Indflydelse paa Dannelsen af Jordklodens faste Masse er af stor Betydning, og først i den allerseneste Tid er opdaget af min Ven og Reisefælle Ehrenberg.

Naar vi fremdeles i denne vor korte, men almindelige Betragtning af Jordskorpens mineralske Bestanddele, ikke umiddelbart efter Sedimentsteens-Masserne, beskjæftige os med de mangfoldige Agglomerater og Sandsteensdannelser, der, tildeels som sedimentagtige, af et draabeformigt Fluidum afsatte Lag, findes indleirede saavel i Skiefer- som Kalksteensmasser af Overgangs- og Flotsperioden: da skeer dette blot fordi disse, foruden Brudstykker af Eruptions- og Sedimentsteen tillige indesluttede Fragmenter af Gneis, Glimmerskiefer og andre omdannede (metamorphiske) Masser. Omdanningen, Metamorphosen, denne endnu ei klare Proces og dens Virkninger vil derfor her blive omhandlet allerede

som tredie Classe af Bjergarterne, betragtet fra deres Oprindelsesmaade.

De endogene eller Eruptionssteens Masser, Granit, Porphyr og Melaphyr, virke, som alt flere Gange er bemærket, ei blot dynamisk, rystende og fremhævende, idet de løfte Lagene i Veiret, eller skyde dem tilside; deres Fremtræden bevirker tillige Forandringer i den chemiske Sammensætning af Stofferne, hvoraf disse Lag bestaae, og i Beskaffenheden af deres indre Structur. Der opstaae nye Bjergarter, saasom Gneis, Glimmerskiefer og kornet Kalksteen (Marmor fra Carrara og Paros). De gamle siluriske og devoniske Overgangsskiefre, Belemnit-Kalkstenen i Tarantaise, den uanseelige graa Macigno (Kridtsandsteen) med sine Tangforsteninger i de nordlige Appenniner, ere neppe gjenkjendelige efter Omdanningen i deres nye, glimrende Form. Troen paa en Metamorphose har først kunnet rodfæste sig, efter at det lykkedes Skridt for Skridt at følge de enkelte Phaser i Lagenes Forvandling, og efterat directe chemiske Forsøg, anstillede under forskjellige Smeltningsgrader, under forskjelligt Tryk og ved Forskjellighed i Afkølningstiden, kom Inductionsslutningerne til Hjelp. Hvor et Studium af de chemiske Forbindelser føres og udvides efter ledende Ideer[92], kan ogsaa fra Laboratoriets snævre Rum udbredes Lys over Geognosiens vide Mark, over Naturens store underjordiske Værksteder, hvor Bjergmasserne dannes og omdannes. Den philosophiske Forsker vil undgaae Skuffelse af tilsyneladende Analogier, og en smaalig Anskuelse af Naturprocesserne, hvis han uafbrudt erindrer Complicationerne af de Betingelser, hvis intensive udmaalte Kraft i Urverdenen kunde modificere den gjensidige Virkning af enkelte os velbekjendte Stoffer. De chemisk udeelte Stoffer have sikkerlig til enhver Tid fulgt de selv-

samme Tiltrækningskræfter, og der, hvor vi endnu finde Modsigelser, vil (dette er min inderligste Overbeviisning) Chemien vistnok oftest selv komme paa Spor efter de paa ulige Maade fyldestgjorte Betingelser, der have fremavlet disse.

Nøjagtige, store, Bjergstrækninger omfattende Jagttagelser, have beviist, at Eruptionssteens-Masser ikke optræde som nogen vild, ubunden virkende Kraft. I de hinanden meest fjerntliggende Verdensegne seer man ofte Granit, Basalt eller Dioritsteen at udøve deres forvandlende Virkning paa Leerskifer- og tætte Kalklag samt paa Quartskornene i Sandstenen og det paa en indtil de enkelte Kraftyttringer lige Maade. Ligesom samme endogene Bjergart næsten allevegne udøver samme Art af Virksomhed, saaledes vise derimod forskjellige Bjergarter, henhørende til samme Classe af endogene eller Eruptionsdannelser, ogsaa en meget forskjellig Charakteer. Intensiv Varme har rigtignok virket ved alle disse Phænomener; men Graden af Flydenheds-Tilstanden har ved Graniten og Basalten været høist ulige: ja i forskjellige geologiske Epocher (Phaser i Jordskorpens Forvandlinger) ere samtidig med Udbruddet af Granit, Basalt, Grønsteenporphyr eller Serpentin ogsaa andre og atter andre i Damp opløste Stoffer opstegne fra det aabnede Indre. Her er Stedet paany at bringe i Erindring, at, ifølge den nyere Geognosies sindrige Anskuelser, Steenmassernes Metamorphose ikke indskrænker sig til et blot Contact-Phænomen, til en Virkning af tvende Bjergarters Opposition, men at den genetisk omfatter alt, hvad der ledsager en bestemt Eruptions-Masses Fremtræden. Der, hvor ikke nogen umiddelbar Berøring finder Sted, frembringer allerede en saadan Masses Nærhed Modificationer i de paavirkede Massers Hævning, i Graden til hvilken de blive kornet og i deres Krystaldannelse.

Al Eruptionssteen trænger, forgrenet til Gange, ind i Sedimentlagene eller i andre ligeledes endogene Masser; men den Forskjel, der aabenbarer sig imellem plutonske[93] Bjergarter Granit, Porphyr, (Serpentin) og de i snevrere Betydning saakaldte vulkanske (Trachyt, Basalt, Lava), er af særlig Vigtighed. De Bjergarter, der have dannet sig ved Eruptioner af vore nærværende Vulkaner, som en Yttring af den i Jordlegemet tilovers blevne Virksomhed fremtræde stedse i baandagtige Strømme, som rigtignok der, hvor flere flyde sammen, kunne danne vidt udbredte Leier. Hvor Basaltbrud ere blevne efterspurede i Dybden, har man flere Gange seet dem ende i smalle Tapper. Fremvældet gjennem snevre Aabninger, saaledes som i den saakaldte Pflasterkaute ved Markfuhl (2 Miil fra Eisenach), i den saakaldte blaue Kuppe ved Eschwege (Werra-Bred) og ved Druidenstein paa Hollerter Zug (Siegen) gjennembryder Basalten spraglede Sandsteen og Graavakkeskiefer, og udbrede sig i Kupper som Paddehatte, der snart gruppevis ere spaltede til Søiler, snart ogsaa deelte i tynde Lag. Saaledes er det ikke Tilfældet med Granit, Syenit, Quartsporphyr, Serpentin, og hele den Række af uskiftede, massive Bjergarter, som man af Forkjærlighed til en mythologisk Nomenclatur har givet Navn af plutonske. Disse ere vel ikke, nogle Steenartgange fraregnet, fremtraadte smeltede, men kun i en meer eller mindre seig og blød Tilstand; og ikke udbrudte gjennem snevre Kløfter, men gjennem vide dalagtige Spalter og langstrakte Svælg. De ere fremtrængte, ikke udflydte; de vise sig ikke udbredt i Strømme, lavaagtige, men som mægtige Masser[94]. I Dolerit- og Trachytmasserne tyde nogle Grupper paa en Grad af basaltisk Fluiditet; andre, formede til mægtige Klokker og kraterløse Kegler, synes derimod ved deres Fremtræden ikkun at

have været i en noget blød Tilstand. Endnu andre Trachytmasser, saaledes som de i Andeskjæden, hvilke jeg har fundet paafaldende beslægtede med de sølvrige og de quartsfrie Grønsteens- og Syenitporphyrer, ere leirede ligesom Granit og Quartsporphyr.

Forsøg[95] over de Forandringer, som Ilden bevirker i Bjergarternes Structur og chemiske Beskaffenhed, have lært, at de vulkanske Masser (Diorit, Augitporphyr, Basalt, og Lava fra Ætna), efter Forskjelligheden af det Tryk, under hvilket de have været smeltede, eller efter Varigheden af Afkølningen, enten, naar den er hurtig, giver en sort Glasmasse og ligeartet Brud, eller, naar den er langsom, en steenartet Masse af kornet krystallinsk Structur. Krystallerne have da dannet sig deels i Huulninger, men deels ogsaa omsluttet af Grundmassen. Det samme Material levere de meest forskjelligartede Producter, og denne Betragtning er med Hensyn til Eruptionssteens-Massernes Natur, eller til de Forvandlinger, som de fremkalde, af stor Vigtighed. Kulsuur Kalkjord taber ikke sin Bestanddeel af Kulsyre (Kulsyre-Holdighed) naar den smelter under stærkt Tryk; den afkølende Masse bliver da til kornet Kalksteen, til *salinisk* Marmor. Dette er Krystallisationen ad den tørre Vei; men ogsaa ad den vaade Vei opstaaer Kalkkrystaller, saavel Kalkspath, som Aragonit, forstnævnte ved en lavere, sidstnævnte ved en højere Varmegrad[96]. Efter Temperaturforskjellighederne ordne de fastblivende Dele sig paa en stedse anden Maade i bestemte Retninger til Krystaldannelse[97] med hinanden. Man erkjender derved, at der under visse Forhold, og uden at nogen Flydenheds Tilstand indtraadte, har fundet en Forrykning[98] Sted imellem Legemernes mindste Dele, som yttrer sig ved optiske Virkninger. De Phænomener, som Cement- Støbestaalets Dannelse vise, nemlig

Jernets Overgang fra trævlet Væv til fiin kornet Masse ved forhøjet Temperatur[99] under hvilken Glasset ogsaa taber sin Gjennemsigtighed, en Forvandling, der maaskee er en Følge af meget smaa, men stadige og længe vedvarende Rystelser, kaste ligeledes Lys paa Metamorphosens geologiske Processer. Varme kan endog i Krystaller samtidig fremkalde aldeles modsatte Virkninger; thi ifølge Mitscherlichs skjønne Forsøg[100] er det en Kjendsgjerning, at Kalkspathen samtidig udvider sig i een Axeretning og trækker sig sammen i en anden uden at Aggregattilstanden derved i mindste Maade forandres.

Naar vi fra denne almindelige Betragtning gaae over til enkelte Exempler, saa see vi først Skieferen forvandlet ved Nærheden af plutonske Eruptionssteens-Masser til blaasort, glindsende Tagskiefer. Skiftningskløfterne ere da afbrudte ved et andet System af Kløfter (Biafsondringer), der næsten lodret skjære de første, hvilket antyder[1] en senere Indvirkning. Ved Kieselsyrernes Indtrængen bliver Leerskieferen, gjennemskudt af tynde Qvartsgange, deelviis forandret til Vedse- og Kiesel-skiefer (sidstnævnte undertiden kulstofholdig, og virker da galvanisk, nervepirrende). Den høieste Grad af Skieferens Gjennemtrængning af Kieseljord[2] avler et ædelt Kunstmaterial, den saakalte Baand-Jaspis, i Uralbjergene frembragt ved Berørelse med og Udbrud af Augitporphyr (Orsk), Dioritporphyr (Auschkul) eller en til Kugler formet Hypersthenfjeld (Bogoslowsk); paa Øen Elba (Monte Serrato) ifølge Friderich Hoffman, og i det Toscanske, ifølge Alexander Brongniart, ved Contact med Euphotid og Serpentin.

Granitens Berøring og plutonske Indvirkning gjøre (saaledes som vi, Gustav Rose og jeg, have iagttaget det i Altai-Bjergene, indenfor Fæstningen Buchtarminsk[3]) Leerskieferne kornede og lade dem gaae over i en granitlignende Masse

(i en Blanding af Feldspath og Glimmer, i hvilken der atter ligge større Glimmerblade[4]) „At al Gneis imellem Ishavet og den finske Havbugt er opstaaet som en Forvandling ved Granitens Indvirkning paa Transitions-Formationens siluriske Lag, kan fortiden, saaledes som Leopold von Buch udtrykker sig, gjælde for en alle Geognoster velbekjendt og af de fleste som stadfæstet antaget Hypothese. I Alperne paa St. Gotthard bliver Kridt-Mergelen ligeledes ved Granit først forvandlet[5] til Glimmerskiefer, dernæst til Gneis." Lignende Phænomener af Gneis- og Glimmerskieferdannelse ved Granit frembyde sig i Oolithgruppen i Tarantaise[6], hvor endog Belemniten findes i Bjergmasser, der allerede have Fordring paa Navn af Glimmerskiefer; samt Skiefergruppen i den vestlig Deel af Øen Elba ikke langt fra Forbjerget Calamita, og i de baireuther Fichtelbjerge[7] imellem Lomitz og Markleiten.

Ligesom Jaspisen, et af de Gamle i store Masser ukjendt Kunstmaterial[8], er fremkommen ved en vulkansk Indvirkning af Augitporphyren saaledes kan et andet paa saa mange Maader og lykkelig anvendt Kunstmaterial, det kornede (saliniske) Marmor, ligeledes kun betragtes som et ved Jordvarme og glødende Eruptionssteens-Massers Nærhed forandret Sedimentsteenslag. Nøje Jagttagelser af Contactphænomenerne saavelsom Sir James Halls mærkværdige Smeltningsforsøg, der allerede ere over et halvt Aarhundrede gamle, men som ved Siden af en alvorlig Udforskning af Granitgangene have bidraget det Meste til den tidlige Begrundelse af vor nærværende Geognosie, retfærdiggjøre en saadan Paastand. Undertiden har Eruptionssteens-Massen kun i en vis Berøringen nær Zone forvandlet den tætte Kalk til kornet Kalksteen. Saaledes viser der sig en partiel Forvandling (ligesom en Halvskygge) i Irland (Belfast) hvor Basalt-Gange

gjennemsætte (=skyde) Kridtlagene; ligesom ogsaa i den tætte Flotskalksten, der berøres af en syenitagtig Granit ved Broen i Boscampo og i den ved Grev Mazari Pencati berømt blevne Cascade i Canzocoli (Tyrol) i deelviis bøjede Lag[9]. En anden Art af Forvandling er den, hvor alle Lagene i den tætte Kalksteen ved Indvirkning af Granit, Syenit eller Dioritporphyr, ere forvandlede[10] til kornet Kalksteen.

Her være det endnu tilladt særskilt at nævne det pariske og carrariske Marmor, der er blevet saa vigtigt for Billedhuggerkunstens ædleste Værker og i vore geognostiske Samlinger ikkun altfor længe have figureret som Hovedtypus for Urkalkstenen. Granitens Paavirkninger aabenbare sig nemlig deels ved umiddelbar Berøring, saaledes som i Pyrenæerne[11], deels, som i Grækenlands Continent og i Ø=Rækken i det ægæiske Hav, gjennem Mellemlag af Gneis og Glimmerskiefer. Begge Dele forudsætte en samtidig, men forskjelligartet Proces i Steenmassernes Forvandling. I Attika, paa Euböa og Peloponnes er bleven bemærket, „at i Reglen den paa Glimmerskiefer leirede Kalksteen er i samme Grad skjønnere og mere krystallinsk, som Glimmerskieferen viser sig renere, d. v. s. mindre leerholdig." Denne sidstnævnte Bjergart, ligesom ogsaa Gneislagene, træde frem i mange dybtliggende Punkter, paa Paros og Antiparos[12]. Naar ifølge en ved Origines opbevaret Notits af den gamle Eleat Xenophanes fra Kolophon[13], der forestillede sig Jordskorpen tidligere at have været aldeles bedækket af Havet, man i Steenbruddene ved Syrakus har fundet Forsteninger af Søproducter, og i de dybeste Klippelag paa Paros Aftrykket af en lille Fisk" (en Sardelle), saa kunde man fristes til at tro, at Flotslagenes Metamorphose paa disse Steder ikkun ufuldstændigt har fundet Sted. Den allerede for den Augusteiske Tidsalder benyttede Marmor fra Carrara

(Luna), Hovedkilden for det statuariske Kunstmaterial, saalænge Bruddene paa Paros ei atter aabnes, er et ved plutonske Kræfter forvandlet Lag af samme Kridtsandsteen (macigno), som den, der i den oformig sig hævende Alp Apuana træder op[14] imellem gneislignende Glimmer og Talkskiefer. Om der paa enkelte Punkter ogsaa i det Indre har dannet sig kornet Kalk og som gangagtig udfyldende Spalter (Auerbach, an der Bergstraße) gjennem Gneis og Syenit[15] er trængt op til Overfladen, derom tør jeg allerede paa Grund af at her egen Beskuelse mangler, ikke tillade mig nogen Dom.

Men blandt alle en massiv Eruptionsmasses Indvirkninger paa tætte Kalklag, frembyde ifølge Leopold von Buchs skarpsindige Jagttagelser, Dolomitmasserne, især i det sydlige Tyrol og paa den italienske Skraaning af Alpekjæden, den meest mærkværdige Metamorphoserings-Proces. En saadan Forvandling af Kalkstenen udgaaer fra Klofter, der i alle Retninger gjennemskyde samme. Huulningerne ere overalt bedækkede med Rhomboider af Bitterspath; ja hele Formationen, der da er uden Lagdannelse, og hvori der nu ikke findes noget Spor af de Forsteninger, den tidligere indeholdt, bestaaer kun af en kornet Sammenhobning af Dolomit-Rhomboider. Talkblade ligge enkeltviis hist og her i den ny opstaaede Bjergart, tynde Gange af Serpentin gjennemskyde samme. I Fassa-Dalen stiger Dolomiten i lodrette, glatte, blendende hvide Vægge op til en Høide af flere tusinde Fod. Den danner tilspidsede Keglebjerge, der i stort Antal staae ved Siden af hverandre, uden at berøre hverandre. Deres physiognomiske Formning erindrer om det yndig-phantastiske Bjerglandskab, med hvilket Leonardo di Vinci smykkede Mona Lisas Billede som Baggrund.

De geognostiske Phænomener, som vi her skildre, oplive

Indbildningskraften, ligesom de spore til Eftertanke; de ere Værker af en Augitporphyr, der virker[16] hævende, knusende og forvandlende. Dolomitiserings-Processen betragtes af den aandrige Forsker, der først har antydet samme, ingenlunde som en Meddelelse af Talkjord fra den sorte Porphyr, men som en Forandring, der finder Sted under denne Eruptionsmasses Fremtræden gjennem vide med Dampe opfyldte Spalter. Det maa være fremtidige Forskninger overladt at bestemme, hvorledes paa de Steder, hvor Dolomiten er indleiret som Lag imellem Kalksteen, Forvandlingen har kunnet finde Sted uden Berørelse med endogene Steenmasser, og paa hvad Maade i sligt Tilfælde den plutonske Indvirknings Communicationskanaler ligge skjulte? Men maaskee har man her ikke engang nødig at tage sin Tilflugt til den gamle romerske Sætning, „at een og samme Ting ofte dannes i Naturen ad forskjellige Veje". Naar i et vidt udstrakt Jordstrøg tvende Phænomener: Fremtræden af Melaphyr og en i krystallinsk og chemisk Henseende med den tætte Kalksteen stedfunden Forandring stedse ledsage hinanden, saa tør man vistnok der, hvor det andet Phænomen optræder uden at man iagttager det første, med nogen Ret formode, at denne tilsyneladende Modsigelse maa være begrundet i en Ikke-Opfyldelse af visse, den skjulte Hovedaarsag ledsagende Betingelser. Turde man ville drage Basaltens vulkanske Natur, eller dens Flydenhedstilstand i Glødhede i Tvivl, fordi man har mødt enkelte Tilfælde, i hvilke Basaltgange have gjennemsat Steenkulsflotser, Sandsteen eller Kridtlag, uden at have berøvet Kullet nogen væsentlig Deel af sit Brændstof, uden at have sintret eller forslagget Sandstenen, eller uden at have forvandlet Kridtet til kornet Marmor? Hvor der i Steendannelsens mørke Regioner opdages et Dæmringslys, et ledende Spor, der

maa man ikke lige utaknemmelig forlade begge, fordi der i Forholdene med Hensyn til Overgangene og den isolerede Indleiring imellem uforandrede Lag, endnu efter Videnskabens nærværende Standpunkt bliver meget at maatte lade henstaae uforklaret.

Efter Omdannelsen af den tætte Kalksteen til kornet Kalk og til Dolomit, bliver her endnu at nævne en tredie Metamorphose af samme Steenart, der maa tilskrives de i Urtiden vulkansk udbrudte svovlsure Dampe. Dette er Kalkens Forvandling til Gips, beslægtet med Indtrængningen af Steensalt og Svovl (sidstnævnte udskilt af svovlholdige Vanddampe). I Andeskjæden, paa den høje Quindiu-Bjergstrækning, har jeg, fiern fra alle Vulkaner, seet denne Afsætning af Svovl i Kløfter i Gneis, medens paa Sicilien (Cattolica ved Girgenti) Svovl, Gips og Steensalt høre til de nyeste Secundair-Lag af (Kridtformationen [17]). Paa selve Vesuv, i Kraterets Rand har jeg seet Spalter udfyldte med Steensalt i betydelige Masser, hvorved der undertiden begunstiges en forbudt Handel. Paa begge Skraaninger af Pyrenæerne lader Diorit- (og Pyroxen-?) Steenartens Sammenhæng med Dolomitens, Gipsens og Steensaltets Fremtræden sig ikke drage i Tvivl [18]. I de her skildrede Phænomener forkynder Alt de underjordiske Magters Indvirkning paa det gamle Havs Sedimentlag.

De rene Quartslag af uhyre Mægtighed, der ere saa charakteristiske for Andeskjæden [19] i Sydamerica (paa Skraaningen fra Caxamarca, henimod Guangamarca ad Sydhavet til, har jeg fundet Quartsmasser af syv- til ottetusinde Fods Mægtighed), ere af gaadefuld Oprindelse; de hvile snart paa quartsfri Porphyr, snart paa Dioritsteen. Skulde de muligviis være metamorphoseret Sandsteen, saaledes som Elie de Beaumont formoder det med Hensyn til Quartslagene paa

Col de la Poissonniére (østen for Briançon)[20]? I Brasilien, i de i seneste Tid af Clausen saa nøje undersøgte Diamant-Districter i Minas Garaes og St. Paul, have plutonske Kræfter paa Dioritgange snart udviklet sædvanlig Glimmer, snart Jernglimmer i den saakaldte Quarts-Itacolumit. Diamanterne fra Grammagoa findes i Lag af fast Kieselsyre; undertiden ligge de omhyllede af Glimmerblade, aldeles saaledes som de i Glimmerskiefer opstaaede Granater. De nordligste af alle Diamanter, de der siden 1829 under 58° Brede ere fundne paa den europæiske Skraaning af Uralbjergene, staae ogsaa i et geognostisk Forhold til den sorte kulstofholdige Dolomit fra[21] Adolfskoi, saavelsom til Augitporphyren, men hvorledes, er ved nøjagtige Jagttagelser endnu ikke tilstrækkelig erkjendt.

Til de mærkværdigste Contactphænomener høre endelig endnu Granatdannelsen i Leerskieferen ved Berøring med Basalt og Doleritmasser (Northumberland og Den Anglesea), saavelsom Dannelsen af en stor Mængde skjønne og meget forskjelligartede Krystaller, (Granat, Vesuvian, Augit og Ceylanit), der udvikle[22] sig paa Berøringsfladerne af Eruptions- og Sedimentsteensmasser paa Grændsen imellem Monzon Syenit og Dolomit, samt den tætte Kalksteen. Paa Den Elba have Serpentinsteensmasser, der maaskee intet andet Sted vise sig tydeligere som Eruptions-Bjergarter end her, bevirket en Sublimation af Jernglands og Rødjernsteen[23] i en Kridtsandsteens Klofter. Samme Jernglands see vi endnu daglig fra Dampform at sublimere[24] sig ved Kraterrandene og i friskflydte Lavastrømme af Vulkanen Stromboli, Vesuv og Ætna paa Spalte-Væggene i de aabne Gange. Ligesom der her ved vulkanske Kræfter danne sig Gangmasser for vore Dine paa Steder, hvor Bisteen-Arten allerede har opnaaet Fasthedes-

tilstand; saaledes har der under Jordskorpens tidligere Omvæltninger allevegne kunnet opstaae Steen- og Ertsgange, hvor den faste, men dog overalt tynde, Jordskorpe, der ofte rystedes ved Jordstød, samt kløftedes og spaltedes som Følge af Rumfangsforandringen ved Afkølingen, dannede langt flere Forbindelser med det Indre, hvorigjennem der frembød sig saa mange Udveje for de med Jord- og Metalstoffer svangre opstigende Dampe. Den med Sahlbaandene parallele, lagvise Ordning af Blandingsdelene, den regelmæssige Gjentagelse af samme Lag til begge Sider (i Gangens Hængende og Liggende), ja de i Midten nyreformig langstrakte Huulninger bevidne ofte ret umiddelbart den plutonske Sublimations-Proces i Ertsgangene. Da de gjennemsættende ere af nyere Oprindelse end de gjennemsatte, saa lære Porphyrens Leiringsforhold til Sølverts-Formationen, at denne, idetmindste i de sachsiske Ertsbjerge, altsaa i de vigtigste og rigeste Ertsbjerge i Tydskland, er yngre end Træstammerne i Steenkulsbjergene og i det Rødeliggende[25].

Alt, hvad der staaer i Forbindelse med vore geologiske Formodninger om Jordskorpens Dannelse og Bjergarternes Forvandling, har vundet et uventet Lys derved, at man er kommet paa den lykkelige Tanke[26], at sammenligne Slaggedannelsen i vore Smelteovne med Oprindelsen af de naturlige Mineralier, og tillige ved Kunst at sammensætte disse af deres Bestanddele. Ved alle disse Operationer virke de samme Affinitetslove, der i vore Laboratorier som i Jordens Skjød bestemme Sammensætningen i de chemiske Forbindelser. Den vigtigste Deel af de mindst combinerede Mineralier, som charakterisere de meget almindelig udbredte plutonske og vulkanske Eruptionsmasser, saavelsom de ved disse metamorphoserede Bjergarter, har man allerede fundet krystallinsk og fuldkommen identiske med

disse, imellem de ved Kunst frembragte Mineralier. Vi skjelne iøvrigt imellem dem, der tilfældigviis ere opstaaede i Slaggerne, og dem, der ere frembragte ved en tilsigtet indledt chemisk Proces. Til de første høre Feldspath, Glimmer, Augit, Olivin, Blende, krystalliseret Jernoxyd (Jernglimmer), Magnetjern-Octaedre, samt metallisk Titan[27]; til de andre: Granat, Idokras, Rubin (med samme Haardhed, som den orientalske), Olivin og Augit[28]. De her nævnte Mineralier danne Hovedbestanddelene af Granit, Gneis og Glimmerskiefer, af Basalt, Dolerit og mange Porphyrer. Den ved Kunst frembragte Feldspath og Glimmer er især af stor geognostisk Vigtighed med Hensyn til Theorien for Gneisens Dannelse ved Forvandling fra Leerskiefer. Denne indeholder Granitens Bestanddele, Kali ikke undtagen[19]. Det vilde derfor, som en skarpsindig Geognost, Hr von Dechen, med Rette bemærker, ikke være uventet, om vi engang vilde møde et Gneisfragment, dannet paa Væggene af en af Leerskiefer og Graavakke opført Smelteovn.

Efter i disse almindelige Betragtninger over den faste Jordskorpe at have omhandlet tre Dannelsesformer (Eruptions-, Sediment- og metamorphoserende Steenarter), have vi endnu tilbage at nævne en fjerde Classe, nemlig Dannelsen af Agglomerater eller Breccier. Selve Navnet minder om de Forstyrrelser, som Jordens Overflade har lidt, men det minder ogsaa om de Cementerings- (Forkitnings-) Processer, der ved Jernoxyd samt ved leer- og kalkartede Bindemidler have forbundet de snart afrundede, snart skarphjørnede Dele med hinanden. Agglomerater og Breccier, i Ordets videste Betydning, aabenbare Charakteeren af en dobbelt Oprindelsesmaade. De Materialier, der danne deres mechaniske Sammensætning, ere ikke alene tilførte af de strømmende Havbølger eller bevægede ferske Vande; der gives ogsaa Breccie-

Masser, med Hensyn til hvis Dannelse Vandets Stød ikke har havt nogen Andeel. „Naar basaltiske Øer eller Trachytbjerge hæve sig gjennem Spalter, saa foranlediger den opstigende Steenarts Rivning mod Spalternes Vægge, at Basalt og Trachyt omgiver sig med Agglomerater af sin egen Masse. I Sandstenene af mange Formationer ere Kornene, hvoraf de bestaae, mere løsrevne ved Rivning af de udbrydende (vulkanske og plutonske) Steenmasser, end knuste ved Bevægelsen af det nære Hav. Tilværelsen af saadanne Rivnings-Conglomerater (der i begge Verdensdele ere fundne i uhyre Masser) bevidne Intensiteten af den Kraft, med hvilken Eruptionsmasserne ere blevne stødte mod Jordoverfladen, da de dreves frem af dens Indre. Vandene bemægtige sig da de ud af Sammenhæng satte Korn, og udbrede disse som Lag paa den Bund, som de bedække"[30]. Sandsteensdannelser finder man indleirede gjennem alle Lag, lige fra de nedre siluriske Overgangsbjerge, indtil hiinsides Kridtet i Tertiairformationen. Ved Randene af de umaadelige Sletter i den Nye Verdensdeel, saavel inden- som udenfor Troperne, seer man dem ligesom Volde at betegne den gamle Bred, mod hvilken Bolgernes mægtige Brænding skummede.

Naar vi ville vove et Blik paa Bjergarternes geographiske Fordeling og deres rumlige Forhold i den Deel af Jordskorpen, der er tilgængelig for vore Jagttagelser, saa erkjender man, at Kieselsyren, som oftest i en ugjennemsigtig Tilstand og paa mange Maader farvet, er det videst udbredte chemiske Stof. Paa den faste Kieselsyre følger nærmest den kulsure Kalk; dernæst komme Forbindelserne af Kieselsyre med Leerjord, Kali og Natron, med Kalkjord, Magnesia og Jernoxyd (Jerntveilte). Naar det, som vi kalde Bjergarter, ere bestemte Associationer af et ringe Antal Mineralier, til

hvilke der parasitisk slutte sig andre, men dog kun bestemte Mineralier; naar i en Eruptionssteensmasse, Graniten, væsentlig er en Association af Quarts (Kieselsyre), Feldspath og Glimmer, saa gaae disse Mineralier dog ogsaa enkeltvis eller parrede gjennem mange andre Skifter. For kun exempelvis at vise, hvorledes quantitative Forhold adskille en Feldspath-Steenart fra en anden, der er rigere paa Glimmer, maa jeg bringe i Erindring, at naar, ifølge Mitscherlich, der til Feldspath sættes tregange meer Leerjord og 1/3 meer Kieseljord, end ejendommeligt for denne Steenart, man da erholder Glimmerens Sammensætning. I begge indeholdes Kali, hvis Existents i mange Bjergarter gaaer tilbage til en før al Vegetation paa Jordskorpen begyndende Periode.

Rækkefølgen, og med den Alderen af Formationerne, erkjendes ved den gjensidige Paaleiring af Sedimentlagene, af de forvandlede Lag og af Aggregatlagene; fremdeles ved Beskaffenheden af de Dannelser, indtil hvilke Eruptionsmasserne stige op, men dog sikkrest ved Nærværelsen af organiske Levninger og af Forskjelligheden i disses Bygning. Anvendelsen af botaniske og zoologiske Kjendetegn paa Bestemmelsen af Klippemassernes Alder, denne Jordskorpens Chronometrik, som Hookes[31] store Aand alt anede, betegner een af de meest glimrende Epocher i den nye, de semitiske Indflydelser idetmindste paa Continentet unddragne Geognosie. Palæontologiske Studier have ligesom ved en oplivende Aande forlenet Læren om Jordklodens fastnede Dele Ynde og Fleersidighed.

De forsteenningsforende Lag vise os de i deres Gravsteder vedligeholdte Floraer og Faunaer fra længst henrundne Aartusinder. Vi gaae tilbage i Tiden, idet vi, udforskende de rumlige Leiringsforhold, stige ned fra Lag til Lag. En forsvunden Dyr- og Planteverden træder da frem

for vort Øje. Vidt udbredte Jordrevolutioner, Hævning af store Bjergkjæder, hvis relative Alder vi formaae at bestemme, betegne gamle Organismers Undergang og Fremtrædelsen af nye. Nogle faa fra hiin ældre Tid optræde endnu en Tidlang iblandt de nyere. I vor Videns indskrænkede Tilstand om Vorden, og i det billedlige Sprog, der skal skjule denne Indskrænkethed, benævne vi de historiske Phænomener i Organismens Afverling, ligemeget om blandt Urvandenes Beboere eller blandt dem, der have levet paa den tørre, hævede Jord, ved Ordet: nye Skabelser. Snart ere disse undergangne organiske Dannelser aldeles vedligholdte, ja fuldstændigt indtil de mindste Væv, Hudbedækning og Lemmer; snart har det ilende Dyr, skridende frem paa den fugtige Leerbund, kun efterladt sine Spor og, i Coprolitherne, Levningerne af dets ufordøjede Næringsmidler. I det nedre Juralag (Lias fra Lyme Regis) er Sepiaens Blæksæk[32] saa vidunderlig fuldkommen vedligeholdt, at det selvsamme Stof, der for Myriader af Aar siden har kunnet tjene Dyret som Middel til at skiule sig for sine Fjender, endnu har afgivet det Farvestof, hvormed dens Billede skitseredes. I andre Lag er ofte kun det svage Aftryk af en Muslingskal blevet tilbage; og dog kan denne, medbragt af en Reisende fra hine fjerne Lande, dersom den er en levende Musling[33], lære os, hvilke Bjergformationer, der paa disse Steder findes, og med hvilke organiske Rester den har været i Selskab. Den fortæller os Landets Jordbunds Historie.

Det sønderlemmede Studium af Forverdenens Dyr- og Planteliv har en dobbelt Retning. Den ene er reen morphologisk og fortrinsviis henvendt paa Organismernes Naturbeskrivelse og Physiologie; ved de undergaaede Dannelser udfylder den Hullerne i den nyere Periodes Rækker. Den anden Ret-

ning er reen geognostisk, og betragter de fossile Levninger i deres Forhold til Sedimentformationens Paaleiring og relative Alder. Længe har forstnævnte været fremherskende, og en ufuldstændig, overfladisk Sammenligning af Forsteningerne med de endnu levende Arter ledet paa Afveje, hvis Spor vi opdage i de visse Naturlegemer tillagte forunderlige Benævnelser. Man vilde gjenkjende de nulevende Arter i alle de undergaaede, paa samme Maade som man i det 16de Aarhundrede, ifølge falske Analogier, forverlede Dyrene i det gamle Continent med de i det nye. Peter Camper, Sömmering og Blumenbach have den Fortjeneste, at være de Første, der ved videnskabelig Anvendelse af en finere sammenlignende Anatomie, søgte at oplyse den osteologiske Deel af Palæontologien (det organiske Livs Oldgranskning), forsaavidt den angaaer de store fossile Hvirveldyr; men den egentlige geognostiske Anskuelse af Forsteningslæren, den lykkelige Forbindelse af zoologiske Charakteerer med Lagenes Alders- og Paaleiringsfølge, skyldes fornemmelig Georg Cuviers og Alexander Brogniarts store Arbeide.

De ældste Sedimentformationer vise os i de organiske Rester, som de indeslutte, en Blanding af Skabninger, der indtage Plads paa saare forskjellige Trin i den til højere Fulkommenhed stigende Udvikling. Af Planter indeholde de egentlig kun Tang, Lycopodiaceer (Ulvefødder), der maaske vare træagtige, Equisetaceer (Skovgræs) og tropiske Bregner; men af dyriske Organismer finde vi paa en forunderlig Maade ved Siden af hinanden: Crustaceer (Trilobiter med Nætvine og Calymener), Brachiopoder (Spiriser, Orthis), de ziirlige Sphæroniter, der staae Crinoiderne nær[34], Orthoceratiter blandt Cephalopoderne, Steen-Coraller, og med disse lave Organismer allerede Fiske af vidunderlig Form i de øvre siluriske Lag. Cephalospidernes tykt-

pantsrede Familie, af hvis Fragmenter Slægten Plerichthys i lang Tid blev anseet for Trilobiter, tilhøre udelukkende den devoniske Dannelse (Old Red), og tilkjendegive, ifølge Agassiz, i Fiskeformernes Række en ligesaa ejendommelig Typus, som Ichthyosaurerne og Plesiosaurerne iblandt Reptilierne[35]. Af Ammoniternes Gruppe begynde Goniatiterne[36] ligeledes i Overgangskalken og i de devoniske Lags Graavakke, ja selv i de sidste siluriske Lag.

Den physiologiske Følgerækkes Afhængighed af Formationernes Alder, som hidtil svagt er bleven erkjendt i de hvirvelløse Dyrs Leiring[37], aabenbarer sig paa det Regelmæssigste i Vertebraterne eller Hvirveldyrene selv. Fiskene ere saaledes som vi ovenfor have seet, de ældste blandt disse; dernæst følge efter Rækken i Formationerne og idet vi gaae over fra de nedre til de øvre, Reptilier og Pattedyr. Det første Reptil (en Saurier, efter Cuvier en Monitor), der allerede vakte Leibnitzs[38] Opmærksomhed, viser sig i Kobberskieferen i Zechstenen i Tyringen. Efter Murchison er Palæosaurus og Thecodontosaurus fra Bristol hermed af lige Alder. Sauriernes Mængde tiltager i Muslingkalken[39], i Keuperen og i Juraformationen, hvor den naaer sit Maximum. I denne Formations Tid levede: Plesiosaurer med en 30 Hvirvler lang Svanehals, Megalosauren, et crocodilagtigt Uhyre af 45 Fods Længde med Fodknokler som et svært Landpattedyr, 8 Arter storøjede Ichthyosaurer, Geosauren eller Sömmerings Lacerta gigantea, sluttelig 7 afskyelige forunderlige Pterodactyler[40] eller Saurier med Flyvehud. I Kridtet tager Antallet paa de crocodilartede Saurier allerede af; dog betegne den saakaldte Crocodil fra Mastricht (Conybeares Mososaurus) og den kolossale, maaskee græsædende Iguanodon, denne Epoche. Dyr, der høre til den nuværende Crocodil-Slægt,

har Cuvier seet tabe sig i Tertiairformationen; ja Scheuchzers Syndflods-Menneske (homo diluvii testis) en stor Salamander, beslægtet med Axolotlen som jeg har bragt med fra Søerne omkring Mexico, hører til de nyeste Ferskvands-Formationer fra Øningen.

Organismernes relative Alder, bestemt ved Bjerglagenes Paaleiring, har ført til vigtige Resultater angaaende de Forhold, som man har erkjendt imellem de undergaaede og endnu levende Slægter og Arter (med Hensyn til de sidstnævnte, Arterne, kun et ringe Antal). Ældre og nyere Jagttagelser have stedse viist, at disse Forverdenens Floraer og Faunaer ere saameget forskjelligere fra Nuverdenens, som Sedimentformationerne høre til de dybere og dybere, d. v. s. til de ældre og ældre. De numeriske Forhold, som denne store af Cuvier[41] først oplyste Vexelvirkning i det organiske Liv frembyder, have især i Tertiairformationens forskjellige Grupper, der indeholde en betydelig Masse af nøje undersøgte Former, ved Deshayes og Lyells fortjenstfulde Arbeide, ledet til afgjørende Udbytte[42]. Agassiz, der har erkjendt 1700 Arter iblandt de fossile Fiske, og som vurderer Antallet af alle nulevende Arter, der ere beskrevne eller findes i vore Samlinger, til omtrent 8000, siger i sit Mesterværk med Bestemthed: „at han med Undtagelse af en eneste lille, Mergelkollerne i Grønland ejendommelig fossil Fisk (Mallotus villosus), i ingen af Transitions-, Fløts- og Tertiairlagene har fundet noget Dyr af denne Classe, der vilde være at anseе som identisk med en eneste af de endnu levende Fiske;" hertil føjer han endnu den vigtige Bemærkning: „at i de nedre Tertiairdannelser, f. Ex. i Gravkalken og London Clay, høre 1/3 af de fossile Fiske til allerede undergaaede Slægter. I Kridtet findes ikke en eneste af Nuverdenens Fiskeslægter, og Sauroidernes Familie

(Fiske med Emailleskæl, der i Dannelse næsten nærme sig Reptilierne, og stige fra Kulformationen, i hvilken der ligge de største Arter, enkeltvis op til Kridtet) forholde sig til de tvende Slægter (Lepidosteus og Polypterus), der befolke de amerikanske Floder samt Nilen, som vore nuværende Elephanter og Tapirer til Urverdenens Mastodonter og Anaplotherier"[43].

Men Kridtlagene, hvori der endnu findes tvende af disse Sauroide-Fiske, samt kæmpeagtige Reptilier, saavel som en heel, allerede forgaaet Verden af Coraller og Muslinger, ere, ifølge Ehrenbergs skjønne Opdagelse, sammensatte af mikroskopiske Polythalamier, af hvilke mange endnu den Dag idag leve i Havet og navnlig under Middel-Brederne i Nord- og Østersøen. Den første Gruppe af Tertiairformationen *over* Kridtet, en Gruppe, som man har vænnet sig til at betegne ved Navnene: *Eocæn-Periodens Lag*, fortjener altsaa egentlig ikke disse Navne — „da den med os levende Naturs *Morgendæmring* naaer langt dybere i Jordens Historie, end man hidindtil havde troet"[44].

Ligesom Fiskene, de ældste af alle Hvirveldyr, allerede vise sig i siluriske Transitionslag og dernæst vedblive uafbrudt gjennem alle Formationer, indtil Lagene i den tertiaire Tid; ligesom vi have seet Saurierne at begynde i Zechstenen: saaledes finde vi de første Pattedyr (Thylacotherium Prevostii og T. Bucklandi, ifølge Valenciennes[45], nær beslægtet med Pungdyrene) i Juraformationen (i Stonesfjeld-Skieferen), og de første Fugle i de ældre Kridtdannelser[46]. Dette er, ifølge vor nuværende Viden, de *nederste Grændser* for Fiskene, Saurierne, Pattedyrene og Fuglene.

Om man end finder meget uddannede Cephalopoder og Crustaceer i de ældste Formationer samtidig med Steen-Coraller

og Serpuliter, alsaa Dyr af den forskjelligste Orden mellem hinanden, saa har man dog ogsaa i mange enkelte Grupper af samme Orden opdaget meget bestemte Love. Musling-Forsteninger af samme Art, Goniatiter, Trilobiter og Nummuliter danne hele Bjerge. Hvor forskjellige Slægter ere blandede, har man ikke alene ofte erkjendt en bestemt Følgerække i Organismerne i Forhold til Formationernes Paaleiring; man har endog iagttaget visse Slægters og Arters Association i underordnede Lag af een og samme Formation. Ved den skarpsindige Udfindelse af Lovene for Stillingen af Lapperne i Skillevæggene af Ammoniterne har Leopold von Buch deelt den utallige Mængde af Ammoniter i vel sondrede Familier, og evident paaviist, hvorledes Ceratiter høre til Muslingkalken, Vædderne (Arietes) til Liasen, og Goniatiterne til Transitions-Kalkstenen samt Graavakken[47]. Belemniterne have deres nederste Grændse[48] i Keuperen, som Jurakalkstenen dækker, deres øverste i Kridtet. I Vandene i langt fra hinanden fjerne Himmelegne have i hine Epocher levet Skaldyr, der, saaledes som man nu med Bestemthed veed, idetmindste deelviis vare identiske med de fossile i Europa. Leopold von Buch har fra den sydlige Hemisphære (Vulkanen Maypo i Chili) paaviist Exogyrer og Trigonier; d'Orbigny fra Himalaya-Bjergene og fra de indiske Sletter i Cutsch paaviist Ammoniter og Gryphæer, der, hvad Arten angaaer, nøje ere identiske med dem, som i sin Tid have affat sig af det gamle Jurahav i Tydskland og Frankrig.

Bjergskikter, udmærkede ved bestemte Arter af Petrefacter, eller ved bestemte Rullesteen, som de indeholde, danne en geognostisk Horizont, ved hvilken den forskende Geognost kan orientere sig, hvor han føler sig tvivlsom, og hvis Forfølgen yder sikkre Oplysninger med Hensyn til

Formationernes Identitet eller relative Alder, til visse Lags periodiske Gjentagelse, og til deres Parallelismus eller fuldkomne Suppression. Naar man saaledes vil opfatte Typus af Sediment-Dannelserne fra det meest almindelige Synspunkt, saa følge fra neden opad:

1) de saakaldte Overgangs-Bjerge i tvende Afdelinger, som nedre og øvre Graavakke (siluriske og devoniske Lag), sidstnævnte tilforn betegnet som gammel, rød Sandsteen Old Red;
2) den nedre Trias[49], som Bjergkalk, Steenkulsbjerge samt Dødtliggende, og Zechsteen;
3) den øvre Trias, som spraglet Sandsteen[50], Muslingkalk og Keuper;
4) Jurakalken (Lias og Oolither);
5) Quadersandsteen, nedre og øvre Kridt, som de sidste Lag af Flotsdannelserne, der begyndte med Bjergkalken;
6) Tertiair-Dannelsen, i tre Afdelinger, der betegnes ved Brunkul, Grovkalk, og Sub-Apenine Rullesteen.

I det opfyllede Land følger dernæst de kæmpemæssige Knokler af Forverdenens Pattedyr; Mastodonter, Dinotherium, Missurium og Megatheriderne, blandt hvilke Owens dovendyrartede Mylodon naaer 11 Fods Længde. Til disse Forverdenens Slægter slutte sig de fossile Rester af endnu levende Dyr: Elephant, Rhinoceros, Øre, Hest og Hjort. Den med Mastodonte-Knokler overfyldte Mark ved Bogota (Campo de Gigantes), i hvilken jeg omhyggelig har ladet eftergrave[51], ligger 8200 Fod over Havspeilet; og de i Mexicos Høisletter fundne Knokler tilhøre undergangne Arter af ægte Elephanter. Ligesom den, vistnok til høist forskjellige Epocher hævede Andeskjæde, saaledes indeholde Hima-

layas Forbjerge (Sewalik-Højen, som Capitain Cautley og Dr. Falconer saa ivrig have gjennemsøgt) foruden talrige Mastodonter, Sivatherium og den kæmpeagtige, 12 Fod lange og 6 Fod høje Forverdenens Landskildpadde (Colossochelys), ogsaa Slægter, som høre til Nuverdenen: saasom Elephanter, Rhinoceros og Giraffer; og, hvorpaa man vel bør agte, dette i en Zone, hvori der endnu hersker samme Klima, som det, man tør formode at have hersket i Mastodonternes Tid[52].

Efterat vi have sammenlignet Jordskorpens uorganiske Dannelsestrin med de Dyre-Rester, som ligge begravede i samme, have vi endnu at berøre en anden Deel i det *organiske Livs Historie*: Vegetations-Epocherne, de med det tørre Lands tiltagende Størrelse og med Atmosphærens Modificationer vexlende Floraer. I de ældste Transitionsskifter findes, som ovenfor allerede bemærket, ikkun Havets Celleplanter. Først i de devoniske Lag har man som Kar-Planter iagttaget[53] nogle kryptogamiske Former (Calamiter og Lycopodiaceer). Der gives Intet, som synes at bevise, hvad man med Hensyn til de *første Livsformers Simpelhed* har villet antage, at det vegetabilske Liv tidligere skulde være opvaagnet paa Jorden, end det animalske; at dette skulde være betinget ved hiint. Selv det, at Menneskestammer kunde existere i de nordiske Polarlandes Jis-Regioner, hvor de blot leve af Fiskefangst og Cetaceer, minder os om Muligheden af, at kunne undvære al Plantestof. Efter de devoniske Lag og Bjergkalken fremtræder en Dannelse, hvis botaniske Sønderlemmelse i den nyeste Tid har gjort saa glimrende Fremskridt[54]. *Steenkuls-Formationen* omfatter ikke alene bregneartede cryptogamiske Værter samt phanerogamiske Monocotyledoner (Græsarter, yucca-artede Lillieværter og Palmer), den indeholder ogsaa gymnosperme Dicotyledoner (Coni-

ferer og Cycadeer). Næsten 400 Arter har man allerede erkjendt i Steenkulsdannelsens Flora. Vi nævne her kun de træagtige Calamiter og Lycopodiaceer, skallede Lepidondreer, Sigillarier, indtil 60 Fods Længde og undertiden opretstaaende og rodfæstede, samt udmærkede ved et dobbelt Karbundt-System; cactuslignende Stigmarier, en utallig Mængde Bregnearter, deels som Stammer, deels som Løv, og som ved deres Mængde betegne det tørre Lands endnu aldeles insulare Form[55]; Cycadeer[56], og især Palmer[57], i ringe Mængde; Asterophylliter med krandsstaaende Blade, beslægtede med Najaderne og araucarie-artede Coniferer[58] med svage Antydninger af Aarsringe. Den med Hensyn til Nutidens Planteverden forskjelligartede Charakteer i hiin Vegetation, der yppigen udviklede sig paa den hævede, tørliggende Deel af den gamle røde Sandsteen, vedligeholder sig ogsaa i en sildigere Vegetationsperiode indtil de sidste Kridtlag; men ved en stor Fremmedartethed i Formerne viser Steenkuls-Floraen dog en høist paafaldende eensformig[59] Udbredelse af de samme Slægter (om end ikke altid de samme Arter) over alle Dele af Datidens Overflade: i Ny-Holland, Canada, Grønland og paa Melvilles Ø.

Forverdenens Vegetation frembyder fortrinsviis saadanne Former, som ved samtidig Slægtskab med flere af Nuverdenens Familier minde om, at der ere med dem mange Mellemled i de organiske Udviklingstrin gaaede under. Saaledes staae, for kun at anføre to Exempler, Lepidodendron-Arterne, ifølge Lindley, imellem Coniferer og Lycopoditer[60], hvorimod Araucariter og Piniter i Foreningsmaaden af Karbundterne tilkjendegive en noget afvigende Charakteer. Men forbliver endog vor Betragtning indskrænket alene til Nuverdenen, saa er det dog af stor Betydenhed, at man har fundet Cycadeer og Coniferer i den

gamle Steenkuls-Flora ved Siden af Sagenarier og Lepidodendroner. Conifererne ere nemlig ikke alene beslægtede med Cupuliferer og Betulineer, med hvilke vi i Brunkuls-Formationen see dem samlede, de ere ogsaa beslægtede med Lycopoditerne. De sagu-artede Cycadeers Familie nærmer sig i ydre Form til Palmerne, medens de i Blomsternes og Frøkornenes Bygning stemme væsentligt overeens[61] med Conifererne. Hvor flere Steenkulsfløtser ligge over hinanden, ere Slægter og Arter ikke altid blandede, men som oftest slægtvis ordnede, saaledes: at Lycopoditer og visse Bregneplanter findes i een Fløts, og Stigmarier samt Sigillarier i en anden. For at gjøre sig et Begreb om Frodigheden i Forverdenens Planteverdt, og om den ved Strømninger sammendyngede Masse af det, udentvivl[62] ad den vaade Vei, til Kul forvandlede vegetabilske Stof, maa man erindre: at der i de Saarbrücker Kulbjerge ligge 120 Kullag over hinanden, uden at regne de mange tynde, indtil henimod een Fods Tykkelse med; at der gives Kulfløtser, som have 30, ja at der ved Johnstone (i Skotland) og i Creuzot (i Burgund) findes Kulfløtser af meer end 50 Fods Mægtighed, medens den Deel Kul, som Skovtræerne paa et givet Fladerum i den tempereerte Zone indeholde, kun vilde bedække dette Rum i 100 Aar med et i Gjennemsnit 7 Linier tykt Lag[63]. I Nærheden af Mississippis Munding, og i de af Admiral Wrangel beskrevne saakaldte Træ-Bjerge i det siberiske Jishav, findes endnu en saadan Mængde Træstammer, sammendrevne ved Flodforgreninger og Havstrømme, saa at disse Lag af Drivtømmer ville kunne minde om de Processer, der i Forverdenens Indenvande og Havbugter have foranlediget Productionen af Steenkulsafleiringen. Dertil kommer, at Afleiringerne vistnok skylde en overordentlig Deel af deres Materiale,

ikke de store Træstammer, men smaa Græsarter, Bladplanter og lave Cryptogamer.

Palmer og Coniferer ledsage hinanden, saaledes som vi allerede have betegnet det ved Steenkulsdannelserne, næsten gjennem alle Formationer indtil langt ind i Tertiair-Perioden. I den nærværende Verden synes de derimod at fly for hinanden. Vi have, skjøndt med Uret, i den Grad vant os til at betragte alle Coniferer som en nordisk Form: at selv jeg, idet jeg steg op fra Sydhavets Kyster til Chilpansigno og Mexicos Høidale, faldt i højeste Forundring ved, imellem Venta de la Moxonera og Alto de los Caxenos (3800 Fod over Havspeilet), at ride en heel Dag gjennem en tæt Skov af Pinus occidentalis, i hvilken der ved Siden af dette Veimuthsfyrren saa meget lignende Naaletræ, stod en med brogede Papagøjer opfyldt Fjederpalme[64] (Corypa dulcis). I Sydamerika voxer Egen, men ikke en eneste Pinusart; og den første Gang, jeg atter saae den hjemlige Gran, stod den ved Siden af den saa fremmede Fjederpalme. Ogsaa paa den nordøstlige Deel af Øen Cuba[65], ligeledes under Troperne, dog neppe hævet over Havspeilet, saae Christopher Columbus, paa sin første Opdagelsesreise, Coniferer og Palmer voxe ved Siden af hinanden. Denne tænkende, paa Alt opmærksomme, Mand anfører dette i sin Reisejournal som en Mærkværdighed, og hans Ven Anghiera, Secretair hos Ferdinand den Catholske, siger med Forundring, „at man i de nyopdagede Lande finder palmeta og pineta sammen". For Geologien er det af stor Interesse, at sammenligne Planternes nærværende Fordeling paa Jordoverfladen med den, som Forverdenens Flora aabenbarer. Den tempereerte Zone i den vand- og orige sydlige Hemisphære, hvor Tropeformer saa forunderlig blande sig med Former, der mere ere koldere Jordstrøg egne, frembyder, ifølge Darwins skjønne og livsfriske Skil-

dringer[66], de meest belærende Exempler, med Hensyn til den gamle og nye, til For- og Nutidens Plantegeographie. Forverdenens Plantegeographie er, i Ordets egentlige Betydning, en Deel af Plantehistorien.

Cycadeerne, som med Hensyn til Arternes Antal spillede i Forverdenen en langt vigtigere Rolle, end den, der fortiden er dem til Deel, ledsage opad de dem beslægtede Coniferer i Steenkulsdannelsen. De mangle næsten aldeles i den spraglede Sandsteens Epoche, i hvilken der frodigt vorede Coniferer af sjelden Form (Voltzia, Haidingera, Albertia); men Cycadeerne naae deres Maximum i Keuperlagene og i Liasen, hvor der optræde henved 20 forskjellige Former. I Kridtlagene herske Havplanter og Najader. Juraformationens Cycadeeskove ere allerede da forlængst udtomte, og selv i de ældre Tertiairdannelser staae de langt tilbage for Coniferer og Palmer[67].

I Ligniterne eller Brunkulslagene, der ere tilstede i alle Tertiairperiodens Afdelinger, findes imellem de tidligste kryptogamiske Landplanter, nogle Palmer, mange Coniferer med tydelige Aarsringe, og Løvtræer af meer eller mindre tropisk Charakteer. I den mellemste tertiaire Periode bemærker man, at Palmer og Cycadeer fuldkommen træde tilbage, og i den sidste endelig en stor Lighed med den nærværende Flora. Vore Fyr- og Grantræer, vore Cupuliferer, Ahorn og Popler optræde pludselig og i rig Fylde. Dicotyl-Stammerne i Brunkullet udmærke sig undertiden ved kæmpemæssig Tykkelse og ved høi Alder. Ved Bonn fandtes en Stamme, i hvilken Nöggerath talte 792 Aarsringe[68]. I det nordlige Frankrig ved Yseux (ikke langt fra Abbeville) er der i Torvemoserne langs Somme udgravet Egestammer af 14 Fods Gjennemsnit: en Tykkelse, der er høist paafaldende udenfor Vende-

kredsene i det gamle Continent. Ifølge Göpperts grundige Undersøgelser, der som vi haabe, snart ville udkomme oplyste ved Kobbere, „hidrører al Østersøens Rav fra en Conifer, der, som de forhaandenværende Rester af Træ og Bark fra forskjellig Alder tyde paa, nærmer sig meest vor Hvid- eller Rødgran, men dog dannende en egen Art. Forverdenens Bernsteentræ (Pinites succifer) havde en Harpixrigdom, hvormed ingen af Nuverdenens Coniferers lader sig sammenligne; da der ikke alene ere affatte store Masser af Bernsteenharpix i og paa Barken, men tillige i selve Vedet efter Løbet af Marvstraalerne hvilke ligesaavel som Træcellerne endnu under Mikroskopet tydeligen kunne gjenkjendes, og hvor den ligesom peripherisk er afleiret mellem Træringene med baade hvid og guul Farve. Iblandt de i Ravet indesluttede Vegetabilier findes mandlige og gvindelige Blomster af hjemlige Naaletræer og Cupuliferer; men tydelige Fragmenter af Thuja, Cupressus, Ephedera og Castania vesca, blandede med Enebær og Gran, tyde paa en Vegetation, som ikke ere vore Østersø-Kyster eller de baltiske Sletter egen".

I den geologiske Deel af nuværende Naturskildring have vi nu gjennemløbet hele Rækken af Dannelser lige fra de ældste Eruptions-Bjergarter og fra de ældste Sedimentdannelser indtil det Opskyllingsland, paa hvilket de store Klippeblokke (Rullesteen) ligge, om hvis Udbredelses-Aarsag der længe er bleven stridt, men som jeg er mindre tilbøjelig at tilskrive Driviſen, end Gjennembrud ved Bjergkjæders Hævning og ved de da nedstyrtende Vandmasser [69]. De ældste Dannelser i Transitions-Formationen, som vi kjende, ere Skiefer og Graavakke, der indeslutte nogle Rester af Tang fra det siluriske, tidligere cambriske Hav. Hvorpaa hvilede denne saakaldte ældste Dannelse, naar Gneis og

Glimmerskiefer kun ere at betragte som omdannede Sedimentmasser? Skal man vove en Formodning om, hvad der ikke kan være nogen Gjenstand for virkelig geognostisk Jagttagelse? Ifølge den indiske Urmythe bæres Jorden af en Elephant; denne bæres selv, for ei at falde af en Kæmpe-Skildpadde; men hvorpaa denne Skildpadde hviler, derom er det forbudt de troende Braminer at spørge. Vi vove os her til et lignende Problem, om vi end derved stille os blottede for mangehaande Daddel.

Ved Planeternes første Dannelse, saaledes som vi i nærværende Naturskildrings astronomiske Deel have udtalt den sandsynlig, bleve dunstformige, omkring Solen kredsende Ringe boldtede til Kugler, der efterhaanden stivnede fra uden indad. Hvad vi kalde de ældste siluriske Lag, ere kun den øverste Deel af den fastnede Jordskorpe. Eruptionsmasserne, som vi see at gjennembryde og hæve disse, stige frem fra en os utilgængelig Dybde; de existere følgelig allerede nedenunder de siluriske Lag, sammensatte af de samme Materialier, hvilke vi, som Bjergarter, der, hvor de bryde frem, benævne som Granit, Augitfjeld eller Quärtsporphyr. Støttende paa Analogier tør vi antage, at det, der ligesom gjennembryder og udfylder Sedimentlagene, ikkun ere Forgreninger af et dybere Lag. Fra de største Dybder virke endnu brændende Vulkaner; og ifølge de sjeldne Fragmenter, som jeg i meget forskjellige Jordstrøg har fundet indesluttede i Lavastrømme, at dømme, anseer jeg det for mere end sandsynligt, at Graniten har været det uroprindelige Underlag[70] for den store, med saa mangfoldige organiske Rester opfyldte Lagbygning. Naar olivinførende Basalter først vise sig i Kridt-Epochen, og Trachyter endnu senere, saa høre derimod Granitens Udbrud, saaledes som Omdanningens, Metamorphosens Producter lære,

til Epochen for Transitions-Formationens ældste Sedimentlag. Hvor Erkjendelsen ikke kan fremgaae af den umiddelbare sandselige Betragtning, maa det vel være tilladt, selv ved Induction, saavel som ved omhyggelig Sammenligning af Kjendsgjerninger, at opstille en Formodning, der giver den gamle Granit en Deel af sine faretruende Rettigheder og sin Uroprindelighedshæder tilbage.

De nyere Fremskridt i Geognosien, d. v. s. den udvidede Kundskab til de geognostiske Epocher, som charakteriseres ved Bjergformationernes mineralogiske Beskaffenhed, ved de indesluttede Organismers Ejendommelighed og Følgerække, saavelsom ved selve Leiringsmaaden (Lagenes Reisning eller uforstyrrede Horizontalitet): føre os, idet vi betragte Phænomenernes Causalforbindelse, til Betragtning af det Fastes og Flydendes rumlige Fordeling, til Betragtning af de Continenter og Have, som danne vor Planets Overflade. Vi tyde her hen paa et Forbindelsespunkt imellem den jordhistoriske og geographiske Geognosie, paa Totalbetragtningen af Continenternes Form og Ledføining. Det Fastes Begrændsning ved det Flydende, det enes Arealforhold til det andets, har i den lange Række af geognostiske Epocher været høist forskjellig, alt efterssom Steenkulslag have leiret sig horizontalt mod opreiste, (faste) Lag af Bjergkalk og gammel, rød Sandsteen; Lias og Jura (=Formation) mod Bredder af Keuper og Muslingkalk; og endelig Kridt mod Skraaninger af Grønsand og sedimentarisk Jurakalk. Betegner man hernæst de Vande, af hvilke Jurakalken og Kridtet dyndagtig ere blevne bundfældede, ved Jura- og Kalk-Have, saa betegne for to Epocher, de nysnævnte Formationers Omrids Grændsen imellem det endnu steendannende Ocean og det allerede tørtliggende Fastland. Man har havt den sindrige Idee, at udkaste Kort over den physiske

Deel af den gamle Geographie: Kort, der maaskee kunne gjøre Krav paa større Paalidelighed, end de, der ere udkastede efter Jo's Vandringer og efter den Homerske Geographie. De sidste fremstille Meninger, mythiske Dannelser; de første Kjendsgjerninger af den positive Formationslære.

Resultatet af Undersøgelserne med Hensyn til det tørre Areals Rumforhold er: at i de tidligste Tider i den siluriske og devoniske Transitions-Epoche, saavelsom i den første Flots-tid for Triasdannelsen, den continentale med Landplanter bedækkede Jordbund var indskrænket til enkelte Øer; at i en senere Epoche disse Øer forenede sig med hinanden og dannede mange Indsøer (langs med dybt indskærende Havbugter); og at endelig da Bjergkjæderne Pyrenæerne, Apenninerne og Karpatherne stege iværet, altsaa henimod Epochen for de ældre Tertiairlag, de store Continenter næsten ville være optraadte i deres nuværende Form. I den siluriske Verden, saavel som i Epochen for Cycadeernes Fylde og for de kæmpeagtige Saurier, har der i Sydhavet fra Pol til Pol, saavelsom i det indiske Hav, vistnok ikke været saa meget tørt Land, som i vor Tid. Hvorledes denne overvejende Vandmængde i Forening med andre Aarsager har bidraget til at forhøje Temperaturen, samt til en større Ligelighed i Klimaterne, vil senere blive udviklet. Her maa kun i Betragtning af de hævede tørre Jordstrogs almindelige Forøgelse (Agglutination), endnu bemærkes, at kort før den Omvæltning, der, i kortere eller længere Pauser, i Diluvial-Perioden har fremkaldt saa mange kæmpeagtige Hvirveldyrs pludselige Undergang, en Deel af Nuverdenens Continentalmasser allerede have været fuldkomment adskilte fra hinanden. I Sydamerika og i Australlandene hersker en stor Lighed imellem de der endnu levende og de undergaaede Dyr. I Ny-Holland har man opdaget fos-

file Reſter af Kænguru, i Ny-Seeland halvfoſſile Knokler af en uhyre ſtrudsartet Fugl, Owens Dinornis, ſom er nær beſlægtet med den nulevende Apteryx, men derimod kun lidet med den først ſildig undergaaede Dronte (Dodo) fra Øen Rodriguez.

Continenternes nærværende Form ſkylde de maaſkee for ſtørſte Delen deres Hævning over Havſpeilet ved Quartsporphyrernes Eruption: en Eruption, der ſaa voldſomt har ryſtet den første ſtore Land-Flora, Materialet til Steenkulsdannelſerne. Men hvad vi kalde Continenternes Fladland, er kun de brede Rygge af Høje og Bjergmaſſer, hvis Fod ligger paa Havets Grund. Ethvert Fladland er ifølge ſine ſubmarine Forhold ſtedſe en Høiſlette, hvis Ujævnheder ſkjules, ligeſom ved opſkyllet Land, af nye Sedimentformationer, affatte i horizontale Lag.

Blandt de almindelige Betragtninger i en Naturſkildring, indtager Quantiteten af det over Havſpeilet fremragende og hævede Faſte (Land) den første Rang; efter Beſtemmelſen af den rumlige Flade følger Betragtningen af de individuelle Former i horizontal Udſtrækning (Leddelings-Forholdene, eller i lodret Hævning (Bjergkjædernes hypſometriſke Forholde). Vor Planet har to Omhylninger: en almindelig, Luftkredſen ſom elaſtiſkt Fluidum og en particulair, Havet, kun local udbredt, der ſom uelaſtiſkt Fluidum omgrændſer det Faſte (Landet), og derved betinger dettes Figur. Begge Planetens Omhylninger, Luft og Hav, danne et Naturhele, der giver Jordoverfladen ſin klimatiſke Forſkjellighed: alt efter Hav og Lands relative Udſtrækning, efter det Faſtes Ledføining og Orientering, ſamt efter Bjergkjædernes Retning og Høide. Af denne Kundſkab om Lufts, Havs og Lands gjenſidige Indvirkning fremgaaer, at ſtore

meteorologiske Phænomener ikke tilfulde lader sig opfatte uden i Forbindelse med geognostiske Betragtninger. Meteorologien, saavelsom Dyr- og Plante-Geographien have først begyndt at gjøre Fremskridt efter at man har overbeviist sig om Vigtigheden af at udgrunde Phænomenernes gjensidige Afhængighed. Ordet *Klima* betegner vel nærmest Luftkredsens specielle Beskaffenhed; men denne Beskaffenhed er afhængig af en overalt og dybtbevæget, ved Strømninger af høist forskjellig Temperatur gjennemfuret Havflades perpetuerlige *Samvirken* med den *varmestraalende tørre Jord*, der paa saa mange Maader er leddeelt, ophøjet, farvet, nøgen eller bedækket med Skov, Buskvæxter og Urter.

Under den nærværende Tilstand af vor Planets Overflade forholder Arealet af den tørre Deel sig til Arealet af den vandbedækkede Deel som 1 til $2^4/_5$ (efter Rigeaud[71], som 100:270. Øerne udgjøre for Tiden næppe $^1/_{23}$ af Continentalmasserne. De sidstnævnte ere saa ulige fordeelte, at de paa den nordlige Halvkugle frembyde tre Gange saa meget Land, som paa den sydlige. Den sydlige Hemisphære er følgelig ret egentlig fremherskende *oceansk*. Fra 40° sydlig Brede indtil henimod den antarktiske (sydlige) Pol, er Jordskorpen næsten aldeles bedækket med Vand. Lige saa fremherskende er det flydende Element imellem Østkysten af den gamle og Vestkysten af den nye Verden, hvor Havfladen kun sparsomt afbrydes af enkelte Ø-Grupper. Den lærde Hydrograph Fleurieu har derfor med fuld Berettigelse kaldt denne Deel af det vide Havbækken det *Store Ocean* i Modsætning til alle andre Have. Den sydlige og vestlige Hemisphære (regnet fra Teneriffas Meridian øst og vest) ere derfor de vandrigeste Regioner paa hele Jordoverfladen.

Disse ere Hovedmomenterne i Betragtningen over Landenes og Havenes relative Quantitet; et Forhold, der saa mægtigt indvirker paa Fordelingen af Temperaturen, paa Lufttrykkets Forskjellighed, paa Vindenes Retning, og paa den af Atmosphærens Fugtighedstilstand saa væsentlig betingede Vegetationskraft. Naar man betænker, at næsten 3/4 af Jordens Overflade [72] er bedækket med Vand, saa vil man mindre forundres over Meteorologiens ufuldkomne Tilstand indtil Begyndelsen af nærværende Aarhundrede. I den derpaa følgende Epoche har man først erholdt nogen anseelig Masse af nøjagtige Jagttagelser over Havets Temperatur under forskjellige Breder og til forskjellige Aarstider, samt numerisk sammenlignet disse med hinanden.

Fastlandets horizontale Form, med Hensyn til Udstrækningens almindeligste Forhold, har allerede i den græske Oldtids tidligere Tider været Gjenstand for aandrige Betragtninger. Udstrækningens Maximum søgte man i Retning fra Vest mod Øst, og ifølge Agathemerus's Vidnesbyrd fandt Diæarchus samme under Rhodos's Brede, i Retning fra Hercules's Søiler indtil Thinæ. Dette er den Linie, som man kaldte Parallelen af Dicæarchus Diaphragma, og med Hensyn til hvis astronomisk rigtige Beliggenhed, som jeg paa andet Sted har undersøgt, man med Rette maa forbauses [73]. Strabo synes, udentvivl dertil ledet af Erathosthenes, at have været saa overbeviist om, at Maximum for den ham bekjendte Verdens Udstrækning under denne Parallel (36° nordlig Br.) maatte staae i et indre Forhold til Jordformen, at han ligeledes forkyndte Fastlandet, som han prophetisk formodede i den nordlige Halvkugle imellem Iberien og Thinæs Kyst under denne Bredegrad [74].

Skjøndt der paa den ene Halvkugle (ligemeget om

Halveringen skeer ved Æquator eller ved Teneriffas Meridian), saaledes som vi ovenfor have bemærket, har hævet sig langt mere Land op over Havspeilet, end paa den anden; saa have begge Landmasser, der ere sande af Oceanet til alle Sider omgivne Øer, hvilke vi pleje at benævne det østlige og vestlige Fastland, det gamle og nye Continent, ved Siden af en paafaldende Contrast i deres Totalform, eller snarere i Orienteringen af deres store Axer, dog i Enkelthederne af deres Configuration meget Overeensstemmende, fornemmelig i rumlig Henseende imellem de hinanden ligeoverfor staaende Kyster. I det østlige Fastland er den fremherskende Retning, Beliggenheden af den lange Axe, fra Øst mod Vest (bestemtere fra Sydvest mod Nordost), i det vestlige Fastland derimod fra Syd mod Nord (bestemtere fra SSØ. til NNV.); den gaaer her altsaa omtrent med Meridianen. Landmasserne ere i Nord begge afskaarne i Retning af samme Brede-Parallel (for det meste i den af 70°); i Syden lobe de derimod ud i pyramidale Spidser, som oftest med submaritim Forlængelse i Øer og Banker. Dette bevidner Archipelet ved Tierra del Fuego (Ildlandet), Lagullas-Banken søndenfor det gode Haabs Forbjerg, Van Diemens Land, der ved Baß-Strædet er skilt fra Ny-Holland (Australien). Den nordlige asiatiske Kyst overstiger ved Cap Taimura (78° 16′ ifølge Krusenstern) fornævnte Parallel, medens den fra Mundingen af den store Tschukotschja-Flod mod Øst henimod Beringsstrædet i Asiens østligste Forbjerg, i Cooks Østcap, ifølge Beechey, ikkun naaer 66° 3′ Brede[75]. Den nordlige Kyst i det nye Continent følger temmeligt nøje Parallelkredsen af 70°, da sønden og norden for Barrow-Strædet, fra Boothia Felix og Victoria-Landet alt Land kun bestaaer af adskildte Øer.

Den pyramidale Form af alle Continenternes sydlige Endespidser hører til similitudines physicae in configuratione Mundi, hvorpaa allerede Baco fra Verulam i Ny Organon gjorde opmærksom, og hvortil Cooks Ledsager paa hans anden Verdensomseiling, Reinhold Forster, har knyttet skarpsindige Betragtninger. Naar man vender sig fra Teneriffas Meridian mod Øst, saa seer man Endespidserne af de tre Continenter, nemlig Sydspidsen af Afrika (som Centrum for den hele Gamle Verden), af Australien og af Sydamerika, Trin for Trin at nærme sig Sydpolen. Det fulde 12 Bredegrader lange Ny-Seeland danner meget regelmæssigt et Mellemled imellem Australien og Sydamerika, og ender ligeledes med en Ø (Ny-Leinster). Endvidere er det et mærkeligt Phænomen, at under de samme Meridianer, under hvilke det Gamle Continent viser størst Udstrækning mod Syd, dets nordlige Kyster ogsaa trænge højest op imod Nord. Dette fremgaaer af en Sammenligning imellem det gode Haabs Forbjerg med Lagullas-Banken og det europæiske Nordcap, imellem Halvøen Malacca og Siberiens Cap Taimura[76]. Om begge Jordens Poler ere omgjordede af fast Land, eller om de ere omflydte af et Jishav, bedækket med Flotslag af Jis (stivnet Vand), det vide vi ikke. Mod Nordpolen er man trængt frem indtil 82° 55′ Brede, mod Sydpolen derimod kun til Parallelen af 78° 10′.

Ligesom de store Landmasser ende pyramidalt, saaledes gjentager denne Form sig ogsaa paa mange Maader i det Smaa: ikke alene i det indiske Ocean (Arabien, Hindustan og Malacca), men ogsaa, hvilket allerede Eratosthenes og Polybius bemærkede, i selve Middelhavet, hvor de aandrig sammenlignede de iberiske, italiske og hellenske Landes Form med hinanden[77]. Europa med sit fem Gange mindre Areal end Asien, er ligeviis kun en vestlig leddeelt Halvø af den

asiatiske, næsten udelte Verdensdeel; tillige bevise Europas klimatiske Forholde, at det næsten forholder sig til Asien som det peninsulare (halvøformige) Bretagne til det øvrige Frankrig[78]. Hvorledes et Continents Ledføining og en højere Udvikling af dets Form samtidig virker paa Folkeslagenes Forædling samt hele Culturtilstand, dette bemærker allerede Strabo[79]. idet han anpriser vor lille Verdensdeels „mangesidige Form" som et særligt Fortrin. Afrika[80] og Sydamerika, der allerede i og for sig vise saa megen Lighed i deres Configuration, ere blandt alle Landmasser de, der have den mindst complicerede Kystform. Kun Asiens østlige Littoral tilkjendegiver en, ligesom ved den østlige Havstrømning[81], paa mange Maader sønderreven (fractas ex aequore terras), forskjellig Form. Halvøer og nære Eilande afverle der med hinanden lige fra Æquator indtil 60° Brede.

Vort atlantiske Ocean bærer alle Spor af en Dal-Dannelse. Det er som om her de strømmende Vande først havde rettet deres Stød mod Nordøst, dernæst mod Nordvest, og endelig atter nordøstlig. Parallelismen af Kysterne fra 10° sydl. Brede imod Nord, de fremspringende og indadgaaende Vinkler, Brasiliens Converitet ligeoverfor Guineas Golf, samt Afrikas Converitet under de samme Breder som den antilliske Havbugt, tale for denne tilsyneladende dristige Anskuelse[82]. Her i den atlantiske Dal staae, som næsten overalt ved store Landmassers Dannelse, indskaarne og ydre Bredder ligeoverfor uindskaarne og ydomme. Jeg har allerede for længe siden gjort opmærksom paa, hvor geognostisk mærkværdig ogsaa Sammenligningen er imellem Afrikas Vestkyst og Sydamerika, nemlig med Hensyn til den Deel, der ligger i Tropezonen. Den bugtformige Indbøining af den afrikanske Kyst ved Fernando Po (4½° nordlig Brede) gjentager sig i Syd

havs-Kysten under ($18^1/_4{}^0$) sydlig Brede i Vendepunktet ved Arica, hvor, imellem Valle de Arica og Morro de Juan Diaz, den peruanske Kyst pludselig forandrer sin sydlig-nordlige Retning til en nordvestlig. Denne Forandring i Retningen udstrækker sig i lige Grad paa den i tvende Parallellag deelte høje Andeskjæde: ikke alene paa den Littoralet[83] (Kyststrækningen) nære Kjæde, men ogsaa paa den østlige, det tidligste Sæde for menneskelig Cultur i de amerikanske Høilande, hvor Titicacas lille Alpehav begrændses af Bjergkolosserne Sorata og Illimani. Længere mod Syd, fra Valdivia og Chiloe (40^0 indtil 42^0 sydl. Br.) gjennem Archipelet de los Chonos indtil Ildlandet, finder man den sjeldne Fjorddannelse (et Virvar af smalle, dybt indtrængende Bugter) gjentaget, der i den nordlige Hemisphære saa ejendommelig charakteriserer Norges og Skotlands Vestkyst.

Det Foregaaende indeholder de almindelige Betragtninger over Continenternes nærværende Form (Fastlandets Udstrækning i horizontal Retning), saaledes som de fremgaae af et Blik paa vor Planets Overflade. Vi have her sammenstillet Kjendsgjerninger, Analogier med Hensyn til Formen af fjerne Jordstrøg, men disse vove vi derfor ingenlunde at kalde Formens Love. Naar man paa Skraaningen af en endnu virksom Vulkan, f. Ex. paa Vesuv, iagttager de ikke ualmindelige partielle Hævninger, hvor nemlig smaa Dele af Jordbunden forinden eller under et Udbrud paa en blivende Maade forandrer sit Niveau og danner tagformige Rygge (Aase) eller flade Ophøininger; saa erkjender Vandreren af hvor ubetydelige Tilfældigheder i de underjordiske Dampes Kraftintensitet og af Størrelsen af den Modstand, der skal overvindes, det maa være afhængig, hvilken Form og Retning de hævede Dele antage. Paa samme Maade have maaskee ringe Forstyrrelser

i Ligevægten af det Indre af vor Planet bestemt de hævende elastiske Kræfter til mere at virke mod den nordlige, end mod den sydlige Jordhalvdeel, til at fremhæve Fastlandet i den østlige Jordhalvdeel som en bred, sammenhængende Masse, hvis Hovedaxe næsten er parallel med Æquatoren; i den vestlige, mere oceanske Halvdeel derimod, som smal og meridianagtig.

Med Hensyn til den aarsaglige Forbindelse imellem saadanne store Begivenheder ved Landenes Dannelse, med Hensyn til Lighed og Ulighed i deres Form, lader der sig ad Erfaringens Vei kun saare lidet udgrunde. Vi erkjende kun det Ene: at den virkende Aarsag er underjordisk; at Landene ikke paa een Gang kunne have erholdt deres nærværende Form, men, som vi allerede tidligere have bemærket, at Jordbunden (det tørre Land), fra den siluriske Formations (neptunske Udskillelses) Epoche indtil Tertiairlagene ifølge mangehaande oscillerende Hævninger og Sænkninger, efterhaanden har forstørret sig og smaa Continenter ere sammensmeltede til færre større. Deres nærværende Form er Productet af tvende Aarsager, hvis Virkninger ere paafulgte efter hinanden: den ene er en underjordisk Kraftyttring, hvis Maal og Retning vi kalde tilfældig, fordi vi ikke formaae at bestemme den, idet den unddrager sig Erkjendelsen af Nødvendighedens Omraade; den anden er de paa Overfladen virkende Potentser, blandt hvilke vulkanske Udbrud, Jordskjælv samt Bjergkjæders Hævning og Havets Strømninger have spillet Hovedrollen. Hvor aldeles anderledes vilde Jordens Temperatur og med denne Vegetationens, Agerdyrkningens og Menneskenes sociale Tilstand være, saafremt det Nye Continents Hovedaxe havde havt samme Retning som Axen af det Gamle; saafremt Andeskjæden, istedet for meridianagtig, var bleven hævet i Retning fra Øst mod Vest; saafremt der sønden for Europa

ikke havde ligget et varmestraalende Trope-Fastland (Afrika); saafremt Middelhavet, der engang har hængt sammen med det caspiske samt røde Hav, og er blevet et saa væsentligt Befordringsmiddel til Menneskehedens Culturudvikling, ikke havde existeret, saafremt dets Bund var bleven hævet til samme Høide, som de lombardiske og cyrenæiske (i Afrika) Sletter!

Forandringerne med Hensyn til det gjensidige Høide-Forhold imellem Jordoverfladens flydende og faste Dele (Forandringer, der tillige bestemme Continenternes Omrids, hvorved en større Deel lavt Land ligger tørt eller overstrømmes) maae tilskrives mangfoldige til forskiellig Tid virkende Aarsager. De mægtigste blandt disse have udentvivl været: Kraften af de elastiske Dampe, som Jordens Indre gjemmer; pludselige Temperatur-Forandringer[84] i mægtige Bjerglag; Jordskorpens og Jordkjærnens ulige seculaire Varmetab, hvilket fremkalder Folder i den stivnede Overflade; endvidere locale Modificationer i Tiltrækningskraften og en herved forandret Krumning med Hensyn til en Deel af det flydende Element. At Continenternes Hævning er en virkelig Hævning, og ikke en tilsyneladende i Relation til Havets Overflade det synes efter den fortiden imellem Geognosterne almindelig udbredte Anskuelse, at fremgaae ved lange Jagttagelser af sammenhængende Kjendsgjerninger, saavel som af Analogier imellem vigtige vulkanske Phænomener. Ogsaa Fortjenstligheden af denne Anskuelse tilkommer Leopold von Buch, der i sin mindeværdige Reise gjennem Norge og Sverrig[87] udtalte denne, og hvorved den først blev indført i Videnskaben. Medens hele den svenske og finlandske Kyst hæver sig fra Grændsen af det nordlige Skaane (Sölvitsborg) over Gefle indtil Torneå, og fra Torneå indtil Abo (i et Aarhundrede omtrent 4 Fod), synker, ifølge Nilsson, det sydlige

Sverrig[88]. Maximum for den hævende Kraft synes at ligge i det nordlige Lapland. Hævningen bliver mindre og mindre mod Syd indtil Calmar og Sölvitsborg. Det fra forhistoriske Tider gamle Hav-Niveaus Linier ere i hele Norge[88], lige fra Cap Lidesnæs indtil det yderste Nordcap, betegnede ved Banker af det nærværende Havs Muslinger, og i den seneste Tid paa det nojagtigste blevne maalte af Bravais under sit lange vinterlige Ophold i Bosekop. De ligge næsten 600 Fod over det nuværende Havspeil, og vise sig, ifølge Keilhau og Eugen Robert, ogsaa ligeoverfor (NNV. for) Nordcap paa Kysterne af Spitsbergen. Men Leopold von Buch, som den første, der har gjort opmærksom paa den høje Musling-Banke ved Tromsø (69° 40′ Br.), har allerede paaviist, at de ældre Hævninger langs med det nordiske Hav høre til en anden Classe af Phænomener, end det svenske Littorals langsomme (ikke pludselige eller stødvise) Stigning i den botniske Havbugt. Disse sidstnævnte, ved sikkre historiske Vidnesbyrd godtgjorte Phænomener, tør man heller ikke forverle med Jordbundens Niveau-Forandringer som Følge af Jordskjælv (saaledes som Kysterne af Chili og Cutsch). Til Stigningen, som Følge af Jordlagenes Foldning, svarer undertiden en bemærkelig Synkning; en saadan erkjendes i Vest-Grønland (ifølge Pingel og Graah), samt i Dalmatien og i Skaane.

Naar man iøvrigt antager det for sandsynligt, at, i vor Planets Ungdomsalder, Jordens oscillerende Bevægelser, Overfladens Hævning og Synkning var intensivere end fortiden; saa vil man i ringere Grad forundres over, at man selv midt i Continenterne finder enkelte Dele, der ligge lavere end Nutidens allevegne lige høje Havspeil. Exempler af denne Art frembyde de af General Andreossy beskrevne Natron-Søer, de smaa bittre Søer paa Landtungen ved Suez, det caspiske

Hav, Søen Tiberias og fremfor alle det døde Hav[89]. Vandspeilet i de twende sidstnævnte Søer er 625 og 1230 Fod lavere end Vandspeilet i Middelhavet. Dersom man pludseligt kunde borttage det Opfyldningsland, der i saa mange Egne bedækker Steenlagene, saa vilde det aabenbare sig, hvor mange Dele af Jordens klippefulde Overflade, der ogsaa ligge dybere end Nutidens Havspeil. Vandets periodiske, om end uregelmæssige Stigen og Falden i det caspiske Hav, hvoraf jeg selv har seet tydelige Spor i den nordlige Deel af dette Havbækken, synes, paa samme Maade som Darwins Jagttagelser i Coral-Havene[90], at bevise[91], at Jordbunden endnu, uden Paavirkning af egentlige Jordskjælv, er istand til de samme svage vedvarende Oscillationer som de, der i Urtiden, hvor Tykkelsen af den stivnede Jordskorpe var betydelig ringere, have været saa meget almindelige.

De Phænomener, hvorpaa vi her rette vor Opmærksomhed, paaminde om Ubestandigheden i Tingenes nærværende Orden og om de Forandringer, som i lange Tids-Intervaller Continenternes Omrids og Formning høist sandsynlig have været underkastede. Hvad der neppe er at bemærke i Løbet af de nærmeste Menneskealdere, hober sig i Perioder, for hvis Længde Himmellegemernes Bevægelse kun afgiver en Maalestok. I Løbet af 8000 Aar er den østlige Bred af den scandinaviske Halvø maaskee steget 320 Fod; i 12000 Aar vilde, saafremt Bevægelsen antages at være jævn vedvarende, saadanne Dele af Havbunden, som fortiden endnu ere bedækkede med næsten 50 Favne Vand, komme til Overfladen og begynde at ligge tørt. Men hvad er Kortheden af disse Tidsrum mod Længden af de geognostiske Perioder, som Formationernes Lagfølge og Skarerne af undergaaede, aldeles forskjellige Organismer aabenbare os! Ligesom vi her ikkun have

betragtet Phænomenet med Hensyn til Hævningen, saaledes kunne vi, støttede paa Analogier imellem observerede Kjendsgjerninger, i samme Grad antage Muligheden af en Synkning af hele Jordstrøgs Depression. Middel-Høiden af den ikke bjergrige Deel af Frankrig udgjør end ikke fulde 480 Fod. Sammenlignet med ældre geognostiske Perioder, i hvilke der foregik større Forandringer i Jordlegemets Indre, hører der altsaa ikke just saa meget lang Tid til at tænke sig en betydelig Deel af det nordvestlige Europa blive oversvømmet, og i sine Littoral-Omrids væsentlig anderledes formet, end de fortiden ere.

Det Fastes eller Flydendes Synken og Stigen — i sin eensidige Virkning saa modsat, at Stigning af een Deel fremkalder Synkning af en anden — ere Aarsagerne til Continenternes Formforandring. I en almindelig Naturskildring, ved en fri og ikke eensidig Begrunden af Phænomenerne i Naturen, bør desaarsag idetmindste bringes Muligheden af en Vandformindskelse, af en virkelig Synkning af Havspeilet, i Erindring. At der formedelst Jordoverfladens tidligere forhøjede Temperatur, dens større vandslugende Revner og en aldeles forskjellig Beskaffenhed i Atmosphæren, eengang tidligere har fundet store Forandringer Sted i Havets Niveau, hvilke have været afhængige af det Draabeflydendes Til- og Aftagen paa Jorden, derom hersker der vel ingen Tvivl. Ved vor Planets nærværende Tilstand derimod mangle aldeles directe Beviser for en reel, vedvarende Af- eller Tiltagen med Hensyn til Havet; der fattes ogsaa Beviser for nogensomhelst stadig Forandring i Barometerstandens Middelhøide ved Havets Overflade paa forskjellige Punkter. Ifølge Daussys og Antonio Nobiles Erfaringer vilde en Forøgelse i Barometerstandens Middelhøide i og for sig frembringe et lavere

Havniveau. Men da Atmosphærens Middeltryk ved Havets Overflade paa Grund af meteorologiske Aarsager med Hensyn til Vindenes Retning og den større eller mindre Fugtighed ikke er eens under alle Breder, saa vilde desaarsag Barometeret alene ikke afgive noget sikkert Vidnesbyrd for det Draabeflydendes Niveauforandring. De mærkelige Erfaringer, ifølge hvilke i Begyndelsen af nærværende Aarhundrede gjentagne Gange nogle Havne i Middelhavet laae tørre i Løbet af flere Timer, synes at bevise, at Havstrømningernes forandrede Retning og Styrke maae kunne foranledige en stedlig (local) Tilbagetræden af Havet og en vedvarende Tørliggen af en ringe Deel af Littoralet (Kystlandet), uden at der desaarsag finder nogen almindelig Depression af hele Oceanet Sted. Ved de Kundskaber, som vi i den nyeste Tid have opnaaet angaaende disse forviklede Kjendsgjerninger, maa man være meget forsigtig med Hensyn til deres Tydning: da man lettelig kan komme til at tilskrive eet af de „gamle Elementer", Vandet, hvad der tilkommer tvende andre, Jorden eller Luften.

Ligesom Formen af Continenterne, hvilke vi hidindtil have skildret i deres horizontale Udstrækning, ved sin ydre Leddeling, d. e. ved de paa mange Maader indskaarne Kyst-Omrids, udøver en velgjørende Indflydelse paa Klimaet, paa Handelen og Culturens Fremskriden; saaledes gives der ogsaa en indre Leddeling efter Jordbundens lodrette Hævning (Bjergstrækninger og Høisletter), der ikke har mindre vigtige Følger. Alt, hvad der paa vor Planets Overflade, paa denne Menneskeslægtens Tumleplads, fremkalder Afvexling i Formerne (Polymorphie, ved Siden af Bjergkjæder store Søer, Græssletter, selv Ørkener, omgivne af kystagtige Skovegne), indpræger Folkelivet en ejendommelig Charakteer. Snee-

bedækkede Høimasser forhindre Samfærselen; men derimod en Blanding af lave, afsondrede Bjergled[92] og Lavlande, saaledes som det vestlige og sydlige Europa saa lykkelig frembyder, mangfoldiggjør de meteorologiske Processer, saavelsom Producterne af Planteriget; det avler, fordi da ethvert Jordstrøg, selv under de samme Bredegrader, svarer til forskjellig Cultur, ogsaa Fornødenheder, hvis Tilfredsstillelse anspore Beboernes Virksomhed. Saaledes have de frygtelige Omvæltninger, der, som en Følge af det Indres Virkning mod det Ydre, have foranlediget en pludselig Reisning af en Deel af den oprydeerte (ældre) Jordskorpe, Fremhævningen af mægtige Bjergkjæder, tjent til, efter Roligheden Gjenoprettelse, efter Gjenopvaagningen af den slumrende Organisme, at forlene begge Jordhalvdelenes Lande med en skjøn Rigdom af individuelle Dannelser, til idetmindste for den største Deel at fjerne den øde Ensformighed, der indvirker saa forarmende og sløvende paa Menneskehedens physiske og intellectuelle Kræfter.

Ethvert System[93] af disse Bjergkjæder er, ifølge Elie de Beaumonts grandiose Anskuelser, anviist sin bestemte relative Alder; Bjergkjædernes Reisning maa nødvendigviis have fundet Sted imellem Afleiringstiderne for de reiste og de ved Foden af disse saaledes dannede Bjergmasser paany horizontalt sig dannede Lag. De af Jordskorpens Folder (Reisningen af Lag), der have fælles geognostisk Alder, synes ogsaa at følge een og samme Retning. Strygningslinien af de reiste Lag er ikke altid parallel med Kjædernes Are, men gjennemskjærer undertiden samme: saa at da, ifølge min Anskuelse[94], Reisningen af Lagene, som man selv finder gjentaget i de tilgrændsende Sletter, maa være ældre end selve Hævningen af Kjæden. Hovedretningen (Sydvest mod Nordost) af hele Europas Fastland er modsat Retningen af den store Jord-

spalte, der fra Nordvest mod Sydost, fra Rhinens og Elbens Mundinger trækker sig gjennem det adriatiske og røde Hav, saavelsom gjennem Putschi-Kohs Bjergsystem i Luristan, henimod den persiske Havbugt og det indiske Ocean. En saadan næsten lodret Gjennemkrydsning af geodætiske Linier har udøvet en mægtig Indflydelse paa Europas Handelsforhold med Hensyn til Asien og det nordvestlige Afrika, saavelsom paa Civilisationens Gang langs med Middelhavets fordums lykkeligere Breder[95].

Naar mægtige og høje Bjergkjæder, som Vidnesbyrd om store Jordrevolutioner, som Grændsefkjel for Klimater, som Bærere af en anden Planteverden, beskæftige vor Indbildningskraft, saa vil det være saameget desto vigtigere, ved en nøjagtig numerisk Vurdering af deres Rumfang at vise, hvor ringe i det Hele taget Quantiteten af de hævede Masser er i Forhold til Arealet af de hele Lande. Pyrenæernes Masse f. Ex., en Kjæde, hvor Middelhøiden af Ryggen og Fladerummet af den Basis, som den bedækker, paa det nøjagtigste er bleven opmaalt, vilde, udbredt paa et Areal som Frankrig, neppe forhøje dette 108 Fod. Massen af den østlige og vestlige Alpekjæde vilde paa lignende Maade neppe forøge Høiden af Europas Fladland saa meget som 20 Fod. Ved et møisommeligt Arbeide[96], der iøvrigt ifølge sin Natur ikkun giver den øvre Grændse, d. e. et Tal, der vel kan være mindre men ikke større, har jeg fundet, at Tyngdepunktet for Rumfanget af de over Nuverdenens Havspeil hævede Lande i Europa og Nordamerika ligger i en Høide af 630 og 702 Fod, i Asien og Sydamerika 1062 og 1080 Fod. Disse Vurderinger betegne den lave Beliggenhed af de nordlige Regioner: de store Stepper (Heder) i Siberiens Fladland compenseres ved den asiatiske Jordbunds uhyre Opsvulmninger

imellem Breden af 28½ og 40°, imellem Himalaya, den nordthibetanske Küen-lün og Himmelbjergene. I de fundne Tal læser man paa en vis Maade hvor de plutonske Magter i Jordlegemets Indre have virket stærkest med Hensyn til Continentalmassernes Hævning.

Intet kan give os Sikkerhed for, at hine plutonske Magter i Løbet af kommende Aarhundreder til de af Elie de Beaumont hidindtil opregnede Bjergsystemer af forskjellig Alder og forskjellig Retning ikke skulde kunne føje nye. Hvorfor skulde ogsaa Jordskorpen nu allerede have tabt den Egenskab at folde sig? De næsten tilsidst fremtraadte Bjergsystemer, Alperne og Andeskjæden, have i Montblanc og Monte Rosa, i Sorata, Illimani og Chimborazzo hævede Kolosser, der visselig ikke tyde paa nogen Aftagning i Intensiteten af de underjordiske Kræfter. Alle geognostiske Phænomener tyde hen paa en periodisk Afverling imellem Virksomhed og Hvile[97]. Den Ro, som vi nyde, er derfor mulig kun en tilsyneladende. Jordskjælvet, der ryster Overfladen under alle Himmelstrøg og enhver hvilkensomhelst Art af Bjergmasse, det sig hævende Sverrig, samt Fremkomsten af nye Udbruds-Øer, vidne ingenlunde om et stille Jordliv.

Begge vor Planets stivnede Overflades Omhylninger, den draabeflydende og luftformige, frembyde ved Siden af de Contraster, der ere en Følge af Forskjelligheden i deres Aggregat- og Elasticitetstilstand, dog ogsaa, paa Grund af Delenes (lette) Forskydelighed ved dem begge, samt ved deres Strømninger og Temperaturforholde, mangfoldige Analogier. Dybden af Oceanet saavelsom af Lufthavet (Atmosphærens Høide) ere begge os ubekjendte. I Oceanet har man i enkelte Punkter under Troperne i en Dybde af 25300 Fod (over en geographisk Miil) endnu ikke fundet Bund;

saafremt man med Wollaston antager Lufthavet at være begrændset og følgelig bølgeslagende, lader Dæmringen (Tusmørket) med Hensyn til dette slutte til en idetmindste ni Gange større Dybde, eller med andre Ord: at Atmosphærens Høide idetmindste er ni Miil fra Havspeilet at regne. Lufthavet hviler deels paa den faste Jord, hvis Bjergkjæder og Høisletter, saaledes som vi allerede ovenfor have bemærket, stige op som grønne, skovbevorede Revler og Grunde; deels paa Oceanet, hvis Overflade danner den bevægelige Bund, hvorpaa de lavere, tættere, med Vanddampe svangre Luftlag ere leirede.

Fra Lufthavets nederste Grændse opad og fra Oceanets øverste Grændse nedad, ere Luft- og Vandlagene underkastede bestemte Love for Varmens Aftagen. I Lufthavet er denne Aftagelse for Varmen betydelig langsommere end i Oceanet. Havet har under alle Zoner en Tendents til at bevare Varmen af dets Overflade i de Luften nærmeste Vandlag, som Følge af, at de koldere og desaarsag (indtil en vis Grad) tættere og tungere Dele synke ned. En stor Række af omhyggelige Temperaturobservationer har vist, at Oceanet under dets sædvanlige og Middel-Tilstand, fra Æquator indtil 48° nordlig og sydlig Brede ved dets Overflade stedse er noget varmere, end de nærmere liggende Luftlag[98]. Paa Grund af den med Dybden aftagende Temperatur kunne Fiske og andre Havets Beboere, der maaskee ifølge deres Gjælle- og Hud-Respirations Natur ynde dybe Vande, selv under Vendekredsene vilkaarlig finde de lave Temperaturer, det kjølige Klima, der under de højere Breder i de tempereerte og kolde Zoner mulig convenere dem bedre. Denne her anførte Omstændighed, der er analog med den milde, ja selv den kolde Alpeluft (Bjergluft) paa Høisletterne i den hede

Zone, udøver en væsentlig Indflydelse paa mange Sødyrs Migration (Vandring, Trækken) og geographiske Udbredelse. Dybden, i hvilken Fiskene leve, modificerer ved et forøget Tryk samtidig deres Hudrespiration og Beholdningen af Ilten samt Qvælstoffet i Svømmeblæren.

Da ferskt og salt Vand ikke naaer Maximum af Tætheden ved een og samme Temperatur, og Havets Saltholdighed drager Temperaturgraden for den største Tæthed ned; saa kunde man paa Kotzebues og Dupetit-Thouars's Reiser drage Vand op fra de pelagiske Afgrunde, der havde den lave Temperatur af ikkun 2°,8 og 2°,5. Denne Havvandets iskolde Temperatur hersker ogsaa i Dybden af Tropehavene, og dennes Existents har først ledet til Kundskab om Polarstrømmene i Dybden, der ere rettede fra begge Polerne henimod Æquator. Uden disse i Dybet strømmende Vande vilde Tropehavene i hine Afgrunde kun kunne have den Temperatur, der svarer til Maximum for den Kulde, som paa de forskjellige Steder i Tropeclimaet de nedsynkende Vanddele paa den varmestraalende og ved Berøring med Luften afkjølede Overflade opnaae. Aarsagen til, at man i Middelhavet ikke finder den største Afkjølning i de laveste Lag er, som Arago skarpsindig bemærker, den, at den dybe Polarstrøm ikke kan trænge ind igjennem Strædet ved Gibralter paa Grund af de twende stadig her herskende Strømninger: i de øvre Lag strømme Vandene nemlig stedse fra Vest mod Øst, fra Atlanterhavet indad, medens Strømningen i Dybden skeer fra Øst mod Vest, fra Middelhavet udad; og denne er det, som modvirker Polarstrømmen.

Vor Planets draabeflydende Omhylning, der i det Hele taget udjævner og mildner Klimaterne, viser paa de Steder, hvor den ikke gjennemfures af pelagiske (Hav-) Strømme med

kolde og varme Vande, i Tropezonerne langt borte fra Kysterne en beundringsværdig Ensformighed og Bestandighed i Temperaturen[99], fornemelig i Zonen mellem 10° nordlig og 10° sydlig Brede, og da paa Strækninger, der indtage Tusinder af Quadratmile. Man har derfor med fuld Ret paastaaet[100], at en nøjagtig og i lang Tid fortsat Udgrunden af Tropehavenes thermiske Forholde maatte paa den simpleste Maade kunne underrette os om det paa saa mange Maader bestridte Problem angaaende Klimaternes Uforanderlighed og Jordens Varme. Store Omvæltninger paa den lysende Solskive vilde saaledes, saafremt de maatte være af lang Varighed, ligesom reflectere sig i en forandret Middel-Havvarme paa en langt utvetydigere Maade, end i nogensomhelst Forandring i det faste Lands Middeltemperatur. De Zoner, i hvilke Maxima for Tætheden (Saltholdigheden) og for Temperaturen findes, falde ingenlunde sammen med Jordens Æquator. Begge Maxima ere adskilte fra hinanden, og de varmeste Vande synes at danne tvende ikke ganske parallele Striber norden og sønden for den geographiske Æquator. Maximum for Saltholdigheden fandt Lenz paa sin Reise omkring Jorden, i det stille Hav under 22° nordlig og 17° sydlig Brede. Faa Grader sønden for denne Linie laae endog Zonen for Saltholdighedens Minimum. I de vindstille Regioner kan Solens Varme ikkun lidet befordre Fordunstningerne, fordi at her paa Havets Overflade ubevægeligt og ufornyet hviler et med Saltdunst svangert Luftlag.

Overfladen af alle med hinanden forbundne Have maa i Almindelighed med Hensyn til deres Middelhøide betragtes som fuldkomment at være i Niveau, skjøndt stedlige (locale) Aarsager (sandsynligviis herskende Vinde- og Strømninger) rigtignok i enkelte dybt indskaarne Havbugter, saasom i

det røde Hav have frembragt permanente, om end smaa, Forskjelligheder i Niveauet. I det røde Hav ved Suez staaer til forskjellige Dagstider Vandspeilet 24 til 30 Fod højere end i Middelhavet. Formen af Canalen (Bab-el-Mandeb), gjennem hvilken de indiske Vande formaae lettere at strømme ind end ud, synes for en stor Deel at bidrage til denne mærkværdige permanente, allerede i Oldtiden bekjendte høje Beliggenhed af det røde Havs Overflade[1]. Cobaraboeufs og Delcros's fortræffelige geodætiske Operationer vise, at der langs Pyrenæerne, saavelsom imellem Kysterne af Nord-Holland og Marseille, ingen bemærkelig Forskjellighed imellem Oceanets og Middelhavets Ligevægts-Overflader finder Sted?

Forstyrrelserne i Ligevægten og de derved opstaaede Bevægelser ere: deels uregelmæssige og forbigaaende som afhængige af Vinden, der fremkalder Bølger, som under en Storm paa det hvide Hav kunne stige til en Høide af over 35 Fod, deels regelmæssige og periodiske bevirkede ved Solens og Maanens Stillinger og Tiltrækning (Ebbe og Flod, Tide-Vande[2]); og deels permanente, dog af forskjellig Styrke, som pelagiske (Hav-) Strømninger. Phænomenet Ebbe og Flod, der er udbredt over alle Have med Undtagelse af smaa, indesluttede, hvor Flodbølgen næppe eller aldeles ikke lader sig erkjende, er fuldstændigt forklaret ved den Newtonske Naturlære, d. v. s. „indesluttet i Nødvendighedens Kreds". Enhver af disse periodisk sig gjentagende Oscillationer i Havets Vande udgjør lidet over en halv Dag. Naar Høiden af disse i det aabne Verdenshav neppe naaer til nogle Fod, saa stige de, som Følge af Kysternes Configuration, naar den kommende Flodbølge finder Modstand, saaledes ved St. Malo indtil 50, ved Arcadiens Kyster (i Nordamerika) fra 65 indtil 70 Fod. Under den Forudsætning, at Havets Dybde ikkun er ubetydelig

i Sammenligning med Størrelsen af Jordens Radius, har den store Geometer Laplace ved streng mathematisk Analyse beviist, at Uforanderligheden i Havets Ligevægt fordrer, at Tætheden eller Vægtfylden af det Fluidum, hvoraf det bestaaer, af Havvandet, maa være ringere, end Jordens Middel-Tæthed eller Vægtfylde. Det høje Land kan derfor aldrig overstrømmes, og de høit oppe paa Bjergene fundne Levninger af Sødyr kunne ingenlunde være komne i dette høje Leje ved fordums højere Tidevandes Flodbølger (foranledigede ved Solens og Maanens Stilling.) Det er ikke nogen ringe Fortjeneste af Analysen, der fornemt forsmaaes i de uvidenskabelige Kredse af det borgerlige Liv, at Laplaces fuldendte Theorie for Ebbe og Flod gjør det muligt, i vore astronomiske Ephemerider at forudsige den forskjellige Høide af den ved hver Ny- og Fuldmaane indtrædende Springflod, og saaledes at kunne gjøre Kystbeboerne opmærksomme paa den indtrædende, og især naar Maanen er i Jordnære (Perigæum), forøgede Fare[3].

Oceanske Strømninger, der udøve en saa vigtig Indflydelse paa Nationernes Handelsforbindelser og paa Kysternes klimatiske Forholde, ere næsten samtidig afhængige af en Mængde høist forskjelligartede, deels store, deels tilsyneladende smaa Aarsager. Herhen høre: den omkring Jorden fremskridende Indtrædningstid for Ebbe og Flod: Varigheden og Styrken af de herskende Vinde; den ved Varme og Saltholdighed under forskjellige Breder og Dybder modificerede Tæthed og Vægtfylde af Vanddelene[4]; samt de fra Øst mod Vest successivt indtrædende, under Troperne saa regelmæssige daglig periodiske Variationer i Luftens Tryk. Strømningerne frembyde det mærkværdige Skuespil, at de fra forskjellige Breder i forskjellige Retninger flodagtigt gjennemkrydse

Havet, medens de nære Vandlag ubevægelige ligesom danne disse Strømmes Bredder. Denne Forskjel imellem de bevægede og hvilende Dele er meest paafaldende, hvor lange, Søtang førende Lag lette Bestemmelsen af Strømningens Hurtighed. I Atmosphærens lavere Lag bemærker man undertiden ved Storme lignende Phænomener, nemlig begrændsede Luftstrømninger, og midt i tætte Skove kuldkastes Træerne saaledes ofte kun i et enkelt smalt Strøg.

Havets almindelige Bevægelse imellem Vendekredsene fra Øst mod Vest (der kaldes Æquatorial- eller Rotationsstrømmen), betragtes som en Følge af den fremadskridende Flodtid og Passatvindene. Den forandrer sin Retning ved den Modstand, som den møder i de foranliggende østlige Kyster af Continenterne. Det nye Resultat, som Daussy har udtraget af Bevægelsen af opfangede og af Reisende i bestemt Øjemed udkastede Flasker, stemmer indtil $^1/_{18}$ overeens med Hurtigheden af den Bevægelse (10 franske milles marins, hver paa 952 Toiser, i 24 Timer), som jeg har fundet ved Sammenstilling af tidligere Erfaringer[5]. I Skibsjournalen paa sin tredie Reise (den første, paa hvilken han strax under Meridianen af de canariske Øer søgte at naae til Tropeegnene) siger Christopher Columbus[6]: jeg antager det for afgjort, at Havets Vande bevæge sig fra Øst mod Vest, ligesom Himlens Stjerner (las aguas van con los cielos", d. e. som den tilsyneladende Bevægelse af Sol, Maane og alle Himmellegemer.

De smalle Strømme, der som sande oceanske Floder, gjennemstreife Verdenshavet, føre varme Vande til de højere eller kolde Vande til de lavere Breder. Til den første Classe hører den berømte, af Anghiera[7] og især af Sir Humfrey Gilbert allerede i det sextende Aarhundrede erkjendte atlantiske Golfstrøm[8]: hvis første Begyndelse og Impuls maa

søges sønden for det gode Haabs Forbjerg, og som i sit store Kredsløb efter at have passeret Antillernes Hav og den mexikanske Havbugt udmunder gjennem Bahama-Strædet; i Retning fra Sydsydvest mod Nordnordost, fjerner den sig nu stedse mere og mere fra de forenede Staters Kystlande, bøjer sig ved New-Foundlands Banken mod Øst og kaster ofte tropiske Frøkorn (af Mimosa scandens, Guilandina bonduc og Dolichos urens) mod Irlands, Hebridernes og Norges Kyster. Dens nordøstlige Forlængelse virker velgjørende til at formilde Havets Temperatur og Klimaet ved Skandinaviens nordligste Kyster. Der hvor den varme Golfstrøm ved New-Foundlands Banken vender sig mod Øst, sender den[9] i Nærheden af Azorerne en Arm imod Syd. Her ligger Sargasso-Havet, den store Fucus-Banke, der saa levende beskjæftigede Christopher Columbus's Indbildningskraft, og som Oviedo kalder Tang-Engene (Praderias de yerva). En utallig Mængde smaa Sødyr beboe disse evigt grønnende, ved milde Luftninger bevægede Masser af Fucus natans, en af Havets meest udbredte selskabelige Planter.

Et Sidestykke til denne den nordlige Hemisphære næsten udelukkende tilhørende Strøm i den atlantiske Havdal imellem Afrika, Amerika og Europa, danner en Strøm i Sydhavet, hvis lave, ogsaa paa Kystlandenes Klima mærkelig indvirkende Temperatur jeg i Efteraaret 1802 først er kommet til Kundskab om. Den bringer de kolde Vande fra de høje sydlige Breder hen imod Chilis Kyster, følger dette Lands, saavelsom Perus Kyster først i Retning fra Syd mod Nord og dernæst, efter at have naaet Bugten ved Arica, fra Sydsydost mod Nordnordvest. Midt i Tropeegnen har denne oceanske Strøm til visse Aarstider ikkun en Temperatur af 15°,6 (12½° R.), medens de hvilende Vande udenfor samme

vise en Temperatur af 27°,5 og 28°,7 (22°—23° R.). Hvor Sydamerikas Littoral, sønden for Payta, stærkest springer frem imod Vest, der bøjer Strømmen sig pludselig i samme Retning bort fra Landet, og vender sig fra Øst mod Vest: saa at man, ved at seile videre imod Nord, pludselig kommer fra de kolde Vande over i de varme.

Man veed ikke, hvor vidt de oceanske Strømme, de varme saavelsom de kolde, forplante deres Bevægelse i Dybden mod Havbunden. Det, at den fulde 70—80 Favne dybe Lagullas-Banke nøder den syd-afrikanske Strøm til at bøje af, synes at bevise en saadan Forplantning. Sandbanker og Grunde, der ligge udenfor Strømningerne, ere, ifølge den ædle Benjamin Franklins Opdagelse, for det meste at bemærke alene ved Kulden af det Vand, som hviler paa disse. Den her herskende lavere Temperatur synes mig at være grundet paa den Omstændighed, at Havets dybe Vande, som Følge af Bevægelsens Forplantning, stige op ved Randen af Bankerne, og blande sig med de Overfladen nærmere og varmere Vande, hvorved en Synkning i Temperaturen nødvendig maa finde Sted. Min hensovede Ven Sir Humphry Davy derimod ansaae Aarsagen til dette Phænomen, hvoraf Søfarerne ofte kunne drage practisk Nytte, at være Nedsynkningen af de om Natten paa Havets Overflade afkølende Vanddele. Disse forblive Overfladen nær, fordi Sandbanken forhindrer dem fra at synke ned i større Dybde. Thermometeret er ved Franklin blevet forvandlet til en Loddelinie. Paa de grundede Steder opstaae hyppigt Taage, idet disses koldere Vande fortætte Dunsten i den ovenover svævende varmere Søluft. Saadanne Taager har jeg seet sønden for Jamaica, men ogsaa i Sydhavet, skarpt og i fjern Afstand at betegne Bankernes Omrids. De fremstille sig for Øjet som Luft-

billeder, i hvilke Formen af Havets Bund afspeiler sig. En endnu mere mærkværdig Virkning af de vand-afkølende grundede Steder, er den, at de, næsten ligesom flade Coral- og Sandøer ogsaa udøve en bemærkelig Indflydelse paa de højere Luftlag. Fjernt fra alle Kyster, i rum Sø, seer man ofte, at der ved aldeles klar Luft leire sig Skyer over de Punkter, hvor Grundene findes; og man kan da bestemme disses Beliggenhed, ligesom Beliggenheden af et enkelt markeret Punkt, alene ved Hjelp af Compasset.

I det Ydre mindre formrig end Continenternes Overflade, frembyder Verdenshavet ved en dybere Udgrunding af dets Indre, maaskee en langt rigere Fylde af organisk Liv, end der nogetsteds findes sammentrængt paa det tørre Land. Charl s Darwin bemærker derfor med Rette i den paa hans lange Søreiser i et henrivende Sprog førte Journal, at vore Skove ikke skjule saa mange Dyr, som de lave Skovregioner i Oceanet, hvor de paa den grundede Havbund rodfæstede Tangplanter, eller de fritsvævende ved Bølgeslag og Strømning løsrevne Fucusgrene udfolde deres fine, ved Luftceller hævede Løv. Ved Anvendelsen af Mikroskopet stiger endog paa en beundringsværdig Maade Indtrykket af samt den overraskende Bevisthed om det allevegne i Oceanet sig rørende Liv. I Dybder, som overgaae Høiden af vore mægtigste Bjergkjæder, er hver af de paa hinanden leirede Vandlag oplivet af polygastrisk Søkryb, Cyclidier og Ophrydiner. Her sværmer den utallige Skare af smaa, funklende, tindrende Lysdyr, Mammarier, henhørende til Meduſernes Orden, Crustaceer, Peridinium og kredsende Nereidiner, der, ved ejendommelige Veirforholde lokkede til Overfladen, kante hver Bølge med Diamant-Lys.

Fylden af disse smaa Dyr og af det animalske Stof, som

deres hurtige Undergang skjænker, er saa umaadelig, at hele Havets Vande derved bliver en nærende Vædske for mange større Soskabninger. Naar allerede Rigdommen af de livskjænkede Former, af den utallige Mængde meest forskjelligartede mikroskopiske og dog tildeels særdeles uddannede Organismer yndig beskjæftiger vor Phantasie, saa vækkes denne fremdeles paa en høist alvorlig, ja høitidelig Maade ved Beskuelsen af det Grændseløse og Umaalelige, som hver Søreise frembyder. Hvo der har hævet sig til aandelig Selvvirksomhed og saa gjerne da opbygger sig en egen Verden i sit Indre, ham opfylder Skuepladsen paa det frie og aabne Hav med det ophøjede Billede af det Uendelige. Hans Øje fængsles fortrinsviis af den fjerne Horizont, hvor ubestem., ligesom i Taage, Vand og Luft grændse til hinanden, hvor Stjernerne paa den ene Side dale, paa den anden stige, og saaledes fornye Billedet af den gamle og dog evindelig nye Himmel. En veemodig Længsel beaander denne evige Vexels Ynde, ligesom en saadan beaander al menneskelig Glæde.

Ejendommelig Forkjærlighed for Havet, taknemlig Erindring om de Indtryk, som dette bevægelige Element, imellem Vendekredsene, i Nattens fredlige Ro, eller i vilde Naturkræfters oprørte Kamp, have efterladt hos mig, kunde alene bestemme mig til tidligere at nævne den individuelle Nydelse af dets Billede, end den velgjørende Indflydelse, som ubestridelig Berøringen med Verdenshavet har udøvet paa Uddannelsen af mange Folkestammers Intelligents og Charakteer, paa Mangfoldiggjørelsen af de Baand, der skulle omslynge hele Menneskeslægten, paa Muligheden af at komme til Kundskab om Jordens nøjere Form, og endelig paa Astronomiens samt alle de mathematiske og physiske Videnskabers Udvikling. En Deel af denne Indflydelse var oprindelig indskrænket

til Middelhavet samt til Asiens sydvestlige Kyster; men fra det sextende Aarhundrede af har den vidt udbredt og udstrakt sig til Folkeslag, der leve fjernt fra alle Have i det Indre af Continenterne. Siden Columbus[10] „udsendtes for at løsne Oceanets Lænker", har Mennesket ogsaa aandeligt friere vovet sig i ubekjendte Regioner.

Vor Planets anden og navnlig yderste over sit hele Fladerum udbredte Omhylning, Lufthavet, Atmosphæren, paa hvis Banker eller Grunde (Høisletter og Bjerge) vi leve, frembyder sex Classer af Naturphænomener, der tilkjendegive den inderligste Forbindelse med hinanden, og fremstaae af Atmosphærens chemiske Sammensætning, af Forandringerne i dens Diaphanitet (Gjennemsigtighed), Polarisationen og Farver, af Forandringerne i dens Tæthed eller Tryk, i dens Temperatur, Fugtighedstilstand og Elektricitet. Indeholder Luften i Ilten (Oxygenet) det første Element til det physiske Dyreliv, saa maa der i dens Tilværelse endnu betegnes en anden Velgjerning, man kunde tilføje, af højere Art. Luften er nemlig „Lydens Bærerinde"; følgelig ogsaa Sprogets, dette Ideernes Sendebud og Menneskenes Selskabeligheds Kilde. Dersom Jorden manglede Atmosphære, saaledes som Maanen, da vilde den fremstille sig for vor Phantasie som en klangløs Ørken, over hvilken Gravens Stilhed var dækket.

Forholdet af de Stoffer, som udgjøre Luftkredsens os tilgjængelige Lag, har allerede fra Begyndelsen af dette Aarhundrede været Gjenstand for Undersøgelser, i hvilke Gay-Lussac og jeg have taget virksom Deel. Først for ganske nylig har Analysen af Atmosphæren, ved Dumas's og Bousſingaults fortræffelige Arbeider ad en ny og sikker Vei naaet en meget høi Grad af Fuldkommenhed. Ifølge denne Analyse indeholder den tørre Luft efter Rumfangsdeling 20,8

Ilt og 79,2 Qvælstof; fremdeles 2 indtil 5 Titusindedele Kulsyre, en endnu ringere Quantitet Kulbrinte[11], og ifølge Saussures og Liebigs vigtige Undersøgelser ogsaa Spor af Ammoniacal-Dampe[12], der yde Planterne deres qvælstofholdige Bestanddele. Ifølge nogle Undersøgelser af Levy forekommer det sandsynligt, at Atmosphærens Iltholdighed varierer, skjøndt saare lidet, dog paa en bemærkelig Maade, efter Aarstidernes Forskjellighed, samt eftersom den hviler paa det udstrakte Hav eller paa det Indre af Continenterne. Man fatter, at Forandringer, som mikroskopiske animalske Organismer fremkalde med Hensyn til den i Vandet opløste Ilt-Mængde, maae kunne drage Forandringer med sig i de Luftlag, der nærmest hvile paa Vandet[13]. I en Høide af 8226 Fod (Faulhorn) var den af Martins indsamlede Luft ikke fattigere paa Ilt, end Luften i Paris[14].

Indblandingen af kulsuur Ammoniak i Atmosphæren tør man sandsynligviis antage for ældre, end Tilværelsen af organiske Væsener paa Jordens Overflade. Kilderne til Kulsyren[15] i Luftkredsen ere overordentlig mangfoldige. Som saadanne nævne vi her først: Dyrenes Respiration, disse optage nemlig det udaandede Kulstof af deres vegetabilske Næring, ligesom Vegetabilierne optager den af Luftkredsen, Jordens Indre i Egne af udbrændte Vulkaner og Thermalkilder, og endelig Decompositionen af en ringe Mængde i Atmosphæren værende Kulbrinte ved Skyernes i Tropeegne hyppigere stedfindende elektriske Udladning. Foruden disse Stoffer, som vi her have nævnt at være tilstede allevegne i de os tilgjængelige Høider af Atmosphæren, findes desforuden, især i Nærheden af Jordoverfladen, andre tilfældige, der deelviis som Miasmer og gasformige Contagier virke farebringende paa den dyriske Organisation. Deres chemiske Natur er det hidindtil ikke lykkedes os at paavise

ved umiddelbar Analyse; men vi kunne ved Betragtning af Forraadnelses-Processerne (de Forvandlinger der fremgaae af en forstyrret Organisme), saaledes som de uafbrudt foregaae paa vor Planets med Dyr- og Plantestoffer bedækkede Overflade, samt ledede ved Combinationer og Analogier i Pathologiens Omraade, slutte til Tilværelsen af saadanne skadelige Indblandinger. Ammoniacalske og andre qvælstofholdige Dampe, Svovlbrintesyre, ja selv Forbindelser, lignende de polybasiske (ternaire og quaternaire) i Planteriget[16], kunne danne Miasmer, som under de mangfoldigste Symptomer fremkalde Tertiairfeber, ja selv Typhus (ingenlunde udelukkende paa vaade, sumpige Egne eller ved Stranden, hvor denne er bedækket med raadnende Bløddyr eller med lave Buske af Rhizophoro mangle og Avicennier). Taager, der undertiden udbrede en ejendommelig Lugt, minde os paa visse Aartider om tilfældige Blandingsdele i Atmosphæren. Vinde og den ved Jordbundens Opvarmning foraarsagede opstigende Luftstrøm, hæve selv faste, men til fiint Støv hensmuldrede Substantser op til en betydelig Høide. Det Luften i vid Omkreds mørknende Støv, som nedfalder omkring de capoverdiske Øer og hvorpaa Darwin med Ret har gjort opmærksom, indeholder, ifølge Ehrenbergs Undersøgelser, en utallig Mængde af kieselpantsrede Infusorier.

Som Hovedtræk i en almindelig Naturskildring af Atmosphæren erkjende vi: 1) i Lufttrykkets Forandringer, de regelmæssige imellem Troperne saa let bemærkelige daglig periodiske Oscillationer, en Slags Ebbe og Flod, der ikke kan tilskrives Maanens Massetiltrækning[17] og er saare forskjellig, alt efter Stedets geographiske Brede og Høide over Havspeilet, samt efter Aarstiderne; 2) i den klimatiske Varmefordeling, Virkningen af gjennemsigtige og ugjennemsigtige

Massers relative Stilling (af de draabeflydendes og fastes Overflader), saavelsom Continenternes hypsometriske Configuration: Forholdene, der bestemme Isothermeliniernes geographiske Beliggenhed og Krumning i horizontal eller i vertical Retning, paa Sletten eller i de paa hinanden leirede Luftlag; 3) i Fordelingen af Luftens Fugtighed, de quantitative Forholde med Hensyn til Forskjelligheden af den faste og oceanske Overflade, med Hensyn til Afstanden fra Æquator og fra Havets Niveau, samt Formen af de i Draaber nedslaaede Vanddampe, og disses Sammenhæng med Temperaturens Forandringer, saavelsom med Vindenes Retning og Følge; 4) i Luftelektricitetens Forholde, hvis første Oprindelse ved klar Himmel endnu meget bestrides, erkjende vi de opstigende Dampes Forhold til den elektriske Ladning og Skyernes Form i Relation til Dags- og Aarstiderne, til de kolde og varme Jordzoner, samt til Lav- og Høisletterne; Tordenveirenes Hyppighed eller Sjeldenhed; deres Periodicitet og Uddannelse Sommer og Vinter; Elektricitetens aarsaglige Forbindelse med den saa overordentlig sjeldne natlige Hagl, saavelsom med de af Peltier saa skarpsindig undersøgte Skypomper, saavel dem, der føre Sand, som Vand.

Barometerets daglig periodiske Oscillationer, ifølge hvilke dets Stand under Tropерne to Gange daglig (Kl. 9 eller $9^1/_4$ om Morgenen, samt $10^1/_2$ eller $10^3/_4$ om Aftenen) naaer et Maximum, og ligeledes to Gange daglig (Kl. 4 eller $4^1/_4$ om Eftermiddagen, samt Kl. 4 om Morgenen, altsaa paa Døgnets hedeste og kjøligste Tid) et Minimum, have i lang Tid været Gjenstand for mine omhyggeligste Observationer baade Dag og Nat[18]. Deres Regelmæssighed er saa stor, at man, fornemlig i Dagens Timer, kan bestemme Tiden efter Qvægsølvsøilens Høide, uden i Gjennemsnit at feile 15 til

17 Minuter. I den hede Zone paa det Nye Continent ved Kysterne, saavelsom paa Høider, i meer end 12000 Fod over Havet, hvor Middel-Temperaturen synker ned til 7°, har jeg fundet Regelmæssigheden af denne Lufthavets Ebbe og Flod hverken forstyrret af Storm, Torden, Regn eller af Jordskjælv. Størrelsen af disse daglige Oscillationer aftage fra Æquator indtil 70° nordlig Brede, under hvilken vi bestdde meget nøjagtige Observationer[19] anstillede af Bravais i Bosekop, fra 1,32 Lin. til 0,18 Lin. At Middel-Barometerstanden i langt større Nærhed af Polen virkelig skulde være lavere Kl. 10 om Morgenen, end Kl. 4 om Eftermiddagen, saa at Vendetimerne paa denne Maade ombyttede deres Indflydelse, lader sig paa ingen Maade slutte af Parrys Observationer i Havnen Bowen (73° 14′).

Barometerstandens Middelhøide er paa Grund af den opadstigende Luftstrøm under Æquator og i det Hele taget under Vendekredsene noget lavere[20], end i den tempereerte Zone; den synes at naae sit Maximum i det vestlige Europa mellem 40° og 45° Brede. Naar man med Kämtz forbinder de Steder, hvor man finder den samme Middelforskjel i de maanedlige Barometer-Extremer, ved isobarometriske Linier, saa opstaae Curver, hvis geographiske Beliggenhed og Krumning skjænke vigtige Oplysninger om den Indflydelse, som Landenes Form og Havudbredelsen have paa Atmosphærens Oscillationer. I Hindustan med sine høje Bjergkjæder og triangulaire Halvøer, paa Østkysten af det Nye Continent, hvor den varme Golfstrøm ved Newfoundland vender sig mod Øst, iagttager man langt større isobarometriske Bølgninger end paa Antillerne og i det vestlige Europa. De herskende Vinde udøve den fornemste Indflydelse paa Lufttrykkets Formindskelse, og med denne voxer, som allerede tidligere anført, ifølge Daussy, Havets Middelhøide[21].

Da de vigtigste Forandringer i Luftens Tryk, saavel de, der regelmæssigt gjentage sig til samme Døgnets og Aarets Tider, som og de tilfældige, ofte voldsomme og farebringende[22], ligesom endvidere alle saakaldte Veir-Phænomener (Veir-Forandringer), have deres Hovedaarsag i Solstraalernes varmende Kraft, saa har man tidlig, tildeels ifølge Lamberts Forslag, sammenlignet Vindenes Retninger med Barometerstandene, med Afvexlingerne i Temperaturen, samt i Fugtighedens Til- og Aftagen. Tabeller over Luftens Tryk ved forskjellige Vinde, betegnede med Navnet barometriske Vindroser, lader kaste et dybere Blik i de meteorologiske Phænomeners Forbindelse og Vexelvirkning[23]. Med en beundringsværdig Skarpsindighed erkjendte Dove i Vindenes Dreiningslov, som han opstillede for begge Hemisphærer, Aarsagen til mange grandiøse Forandringer (Processer) i Luft-Oceanet[24]. Temperatur-Differentsen imellem de Æquatoren eller Polerne nære Egne foraarsager to hinanden modsatte Strømninger i de højere og de Jordoverfladen nærmere Regioner af Atmosphæren. Formedelst de Æquatoren eller Polerne nærmere Punkters forskjellige Rotationshurtighed bøjes den fra Polerne kommende Strøm østlig, Æquatorialstrømmen derimod vestlig. Af Kampen imellem disse tvende Strømme, af Stedet, hvor den højere daler, samt af deres gjensidige Fortrængen af hinanden, afhænge Lufttrykkets største Phænomener. Luftlagenes Opvarmning og Afkjølning, de vaade Afsætninger (Regn, Taage og desl.), ja selv, hvilket Dove paa det nøjagtigste har fremstillet, Dannelsen af Skyerne, samt deres Form. Denne Landskabets altoplivende Prydelse, forkynder, hvad der foregaaer i de øvre Luftregioner, og selv bliver den ved stille Luft paa den varme Sommerhimmel det „projicerede Billede" af den varmestraalende Jord. Der, hvor denne

Varmestraalingens Indflydelse er betinget af store continentale og oceanske Fladers relative Stilling, saaſom imellem Østkysten af Afrika og Vestkysten af den indiske Halvø, maatte denne, med Solens Declination periodisk sig forandrende Vindretning, de indiske Monsuner[25], (Passatvinde) de græske Søfareres Hippalos, ogsaa først blive erkjendt og benyttet. I den vistnok siden Aartusinder i Hindustan og China udbredte Kundskab om Monsunerne i de østlige arabiske og vestlige malayiske Have, laae paa samme Maade som i den endnu ældre og almindeligere Kundskab om Land- og Søvindene, Kjærnen til vor Tids saa hurtigt fremskridende meteorologiske Viden, ligervis skjult og indhyllet. Den lange Kjæde af magnetiske Stationer, som nu er oprettet gjennem hele det nordlige Asien lige fra Moskau indtil Peking, bliver, da den ogsaa skal tjene til Udforskning af meteorologiske Forholde, af stor Vigtighed med Hensyn til Loven for Vindene. Sammenligning af Observationspunkter, der ligge mange hundrede Mile fra hinanden, vil afgjøre, om det er een og samme Østenvind, der blæser fra Gobis øde Høislette indtil Ruslands Indre, eller om Luftstrømmens Retning først har taget sin Begyndelse midt i Stationskjæden som Følge af Luftens Sænkning fra de højere Regioner. Man vil paa denne Maade i Ordets egentlige Betydning faae at vide, hvorfra Vinden blæser. Naar man blot vil støtte det søgte Resultat til Observationer fra saadanne Steder, paa hvilke Vindens Retninger ere blevne iagttagne i mere end 20 Aar, saa erkjender man ifølge Wilhelm Mahlmanns nyeste og omhyggelige Beregninger, at under Middel-Brederne i den tempereerte Zone en vestsydvestlig Luftstrøm er den herskende.

Indblikket i Varmefordelingen i Luftkredsen har nogenlunde vundet i Klarhed, siden man har forsøgt ved Linier

at forbinde de Punkter med hinanden, i hvilke hele Aarets, Sommerens og Vinterens Middel-Temperatur nøje er bleven udgrundet. Systemet for Isothermerne, Isothererne Isochimenerne, som først jeg opstillede i Aaret 1817, kan maaskee, efter ved Physikernes forenede Bestræbelser at have naaet en større Fuldkommenhed, afgive Hovedgrundlaget for den sammenlignende Klimatologie. Ogsaa Udforskningen af Jordmagnetismen opnaaede først en videnskabelig Form derved, at man med hinanden graphisk forbandt adspredte partielle Resultater ved Linier, som betegnede lige Afvigelse, lige Heldning og lige Kraftintensitet.

Udtrykket Klima betegner i sin almindeligste Betydning alle Forandringer i Atmosphæren, der paa en bemærkelig Maade afficere vore Organer: Temperaturen, Fugtigheden, Forandringerne i det barometriske Tryk, Luftens rolige Tilstand eller Virkningen af forskjellige Vinde, Graden for den elektriske Spænding, Reenheden af Atmosphæren eller dens Samblanding med meer eller mindre skadelige Exhalationer, og endelig Graden af Himlens habituelle Gjennemsigtighed og Ynde, der ikke alene er vigtig for Jordbundens forøgede Varmestraaling og for Planternes organiske Udvikling, samt Frugternes Modning, men ogsaa med Hensyn til Menneskenes Følelser og hele Sjælsstemning.

Dersom Jordens Overflade var sammensat af een og samme homogene flydende Masse, eller af Steenartlag, der havde samme Farve, samme Tæthed, samme Glathed, samme Absorptionsevne for Solstraalerne, og paa samme Maade og i samme Forhold udstraalte sin Varme gjennem Atmosphæren mod Verdensrummet, saa vilde Isothermerne, Isothererne og Isochimenerne alle løbe parallele med Æquator. I en saadan hypothetisk Tilstand af Jordoverfladen vilde Lys og Varmes Ab-

sorptions- og Emissionsevne ogsaa under de samme Breder være den samme. Fra denne Middeltilstand, saa at sige primitive Tilstand, der hverken udelukker Varmestrømninger i Jordsphæroidens Indre, eller i dens draabeformige Omhylning, saalidet som Varmens Forplantning ved Strømninger i dens dunstformige Omhylning, udgaaer den mathematiske Betragtning af Klimaterne. Alt, hvad der forandrer Absorptions- og Udstraalingsevnen for enkelte Dele af Overfladen, som ligge paa de samme Paralleler, frembringer Bøininger i Isothermerne. Disse Bøiningernes Natur, samt Vinklen, under hvilken Isothermerne, Isothererne eller Isochimenerne skjære Parallelkredsene, og endvidere Beliggenheden af de convexe eller concave Toppunkter med Hensyn til Polen i den tilsvarende Hemisphære, ere Virkninger af varme- og kuldefrembringende Aarsager, der optræde meer eller mindre mægtigt under forskjellige geographiske Længder.

Klimatologiens Fremskridt ere paa en mærkværdig Maade begunstigede derved, at den europæiske Civilisation har udbredt sig paa twende hinanden ligeoverforstaaende Kyster, at den fra vor vestlige Kyst har udbredt sig til en østlig hinsides den atlantiske Dal. Da Britannierne, senere end de fra Island og Grønland udgangne ephemere Bosættelser, grundede de første blivende Colonier paa de nordamerikanske Forenede Staters Kystlande, og disse tiltoge paa Grund af religiøse Forfølgelser i Moderlandet, samt ved Coloniebefolkningens Fanatisme og Frihedskjærlighed, maatte Nybyggerne (fra Nord-Carolina og Virginien indtil St. Lorents-Strømmen, forbauses over den Vinterkulde, som de maatte døje, naar de sammenlignede den med Vinterens Mildhed i Italien, Frankrig og Skotland. En saadan klimatisk Betragtning, saa ansporende den end havde burdet være, bar dog først Frugter

efter at man blev istand til at grunde den paa numeriske Resultater af Aarets Middelvarme. Sammenligner man imellem 58° og 30° nordlig Brede Nain paa Kysten af Labrador med Gothenborg, Halifax med Bordeaux, Ny-York med Neapel, og San Augustin i Florida med Cairo, saa finder man under lige Bredegrader Forskjelligheden i den aarlige Middeltemperatur imellem Øst-Amerika og Vest-Europa i fremskridende Retning fra Nord mod Syd: 11°,5; 7°,7; 3°,8 og næsten 0°. Differentsernes stadige Aftagen i den givne Række af 28 Bredegrader er paafaldende. Mere sydlig under selve Vendekredsene ere Isothermerne i begge Verdensdele parallele med Æquator. Man seer af de her givne Exempler, at de i selskabelige Kredse saa ofte gjentagne Spørgsmaal: om hvor mange Grader det i Amerika (uden at skjelne imellem Øst- og Vestkyst) er koldere end i Europa, om f. Ex. hvormeget Aarets Middelvarme i Canada og i de Forenede nordamerikanske Stater er lavere end under de samme Breder i Europa, har, almindeligt fremsat, ingen Betydning. Selv Forskjellen er ved hver Parallel forskjellig; og uden en speciel Sammenligning af Vinter- og Sommertemperaturen paa de ligeoverstaaende Kyster, kan man ikke gjøre sig noget tydeligt Begreb om de egentlige klimatiske Forhold med Hensyn til Deres Indflydelse paa Agerdyrkningen, paa Industrien og paa Opholdets Behagelighed eller Ubehagelighed.

Ved at opregne de Aarsager, som frembringe Forstyrrelser i Isothermens Form, skjelner jeg imellem de opvarmende og afkjølende Aarsager. Til førstnævnte Classe høre: Nærheden af en Vestkyst i den tempereerte Zone; den til Halvøer indskaarne Form af et Continent; dets dybt indskaarne Havbugter og indesluttede Have; Orienteringen d. v. s.

Stillingsforholdet af en Deel af det faste Land, enten til et isfrit Hav, der strækker sig ud over Polarkredsen, eller til en Masse af continentalt Land i betydelig Udstrækning, som under samme Meridian ligger under Æquatoren eller dog idetmindste i en tropisk Zone; endvidere fremherskende Syd- og Vestvinde paa den vestlige Grændse af et Continent i den tempereerte Zone; Bjergkjæder, der tjene som lunende Mure mod Vinde fra kolde Egne; sjelden Forekomst af Sumpe, der om Foraaret og ved Begyndelsen af Sommeren længe forblive dækkede med Is, samt Mangel paa Skove i en tør Sandbund; endelig Himlens stadige Klarhed i Sommermaanederne og Nærheden af en pelagisk Strøm, saafremt denne fører Vand af højere Temperatur, end den, det omgivende Hav besidder.

Til de Aarets Middeltemperatur forandrende kuldefrembringende Aarsager regner jeg: et Steds høje Beliggenhed over Havspeilet, uden at der optræde betydelige Høisletter; Nærheden af en Østkyst under høje eller Middel-Breder; et Continents massеagtige (compacte) Form, uden Kystkrumninger og Bugter; Fastlandets vide Udstrækning henimod Polerne indtil den evige Jises Region (og uden at der ligger et under Vinterens Løb aabent forblivende Hav derimellem); Beliggenheden under saadanne geographiske Længder, hvor Æquatoren og Troperegionen falder i Havet, d. v. s. hvor der mangler et stærkt sig opvarmende, varmestraalende Trope-Fastland under de samme Meridianer som den Egn, hvis Klima man vil udgrunde; Bjergkjæder, hvis muuragtige Form og Retning forhindre varme Vande at strømme til, eller ogsaa Nærheden af en isoleret Bjergkegle, der langs sine Skraaninger foraarsager kolde dalende Luftstrømme; udstrakte Skove, der forhindre Jordbunden fra at beskinnes af Solens

Straaler, der ved de appendiculaire Organers (Bladenes) Livsvirksomhed fremkalde en betydelig Fordunstning, og formedelst disse Organers Udstrækning forøge den ved Udstraaling sig afkjølende Overflade, og følgelig virke paa tre Maader: ved Skyggens Kjøling, ved Fordunstning og ved Straaling; hyppigt forekommende Sumpe, der i Sletterne i Norden danne en Slags underjordiske Jisbræer indtil midt ind i Sommeren; en taagefuld Sommerhimmel, der formindsker Solstraalernes Virkning paa deres Vei; og endelig en meget klar Vinterhimmel, ved hvilken Jordens Varme-Udstraaling begunstiges[26].

Den samtidige Virksomhed af forstyrrende (opvarmende eller afkjølende) Aarsager bestemmer som Totaleffect især ved Forholdene med Hensyn til Udstrækning og Configuration imellem de faste, ugjennemsigtige continentale og flydende, gjennemsigtige oceanske Masser) Bøiningen af de paa Jordoverfladen projicerede Isothermer. Perturbationerne fremavle de convexe og concave (Local-) Bøininger i de isotherme Curver. Men der gives forstyrrende Aarsager af forskjellig Orden; enhver af disse maa fra Begyndelsen betragtes særskilt: senere maa der, for at man skal kunne udgrunde Totaleffecten paa Isotherme-Liniernes Bevægelse (Retning, local Krumning) udfindes, hvilke af disse Virkninger der, gjensidigt forbundne, modificere, tilintetgjøre eller forøge hinanden, saaledes som bekjendt ved smaa Svingninger, der møde eller gjennemkrydse hinanden. Saaledes er Aanden i den Methode, for hvilken, som jeg smigrer mig med, det engang vil vorde muligt at forbinde umaadelige Rækker af tilsyneladende isoleert staaende Kjendsgjerninger med hinanden ved numerisk udtrykte Erfaringslove og at paavise Nødvendigheden i deres gjensidige Afhængighed.

Da i begge de tempereerte Zoner Vest- eller Vestsydvest-

vindene ere de herskende Luftstrømninger, som Modvirkninger mod Passatvindene (Østvindene i Tropezonerne) og da disse for en Østkyst ere Land-, og for en Vestkyst Søvinde, (der altsaa stryge over en Flade, som formedelst sin Masse og Synkningen af de afkjølede Vanddele ikke ere istand til nogen stor Afkjølning), saa viser det sig, at hvor ikke oceane Strømninger virke paa Temperaturen af Kystlandet, Continenternes Østkyster stedse ere koldere end deres Vestkyster. Cooks unge Ledsager paa hans anden Jordomseiling, den aandrige Georg Forster, hvem jeg skylder den meest levende Ansporing til omfattende Foretagender, har først og paa en aldeles bestemt Maade gjort opmærksom paa Temperatur-Forskjelligheden med Hensyn til begge Continenters Øst- og Vestkyster, saavelsom paa Temperatur-Ligheden med Hensyn til Vestkysten af Nordamerika under Middelbrederne og den i det vestlige Europa[27].

Selv under nordlige Breder vise nøjagtige Observationer en paafaldende Forskjel imellem den aarlige Middeltemperatur paa Amerikas Øst- og Vestkyst. Denne Temperatur er i Nain i Labrador (Br. 57° 10′) fulde 3°,8 under Frysepunktet, medens den paa Nordvestkysten i Ny-Archangelsk i det russiske Amerika (Br. 57° 3′) endnu forbliver 6°,9 over samme. Paa førstnævnte Sted naaer Sommerens Middeltemperatur neppe 6°,2, medens den paa sidstnævnte Sted endnu er 13°,8. Peking 39°54′ paa Østkysten af Asien har en aarlig Middeltemperatur (+ 11°3), der er over 5° lavere, end det noget nordligere liggende Neapel. Vinterens Middeltemperatur er for Peking idetmindste 3° under Frysepunktet, medens den i det vestlige Europa, selv i Paris 48°50′) forbliver 3,3 over samme. Peking har altsaa en vinterlig Middelkulde, der er $2\frac{1}{2}$° større end i det fytten Bredegrader nordligere Kjøbenhavn.

Vi have allerede ovenfor omtalt den Langsomhed, med hvilken Oceanets store Vandmasse følger Atmosphærens Temperaturforandringer, og hvorledes derved Havet kommer til at virke temperaturudjævnende. Det mildner samtidig Vinterens Strenghed og Sommerens Hede. Deraf fremstaaer en anden vigtig Modsætning: nemlig imellem Ø- og Kyst-klimaet som alle ledbeelte, paa Bugter og Halvøer rige Continenter nyde, og Continentalklimaet i store Fastlands-Massers Indre. Denne mærkværdige Modsætning findes i sine mangfoldige Tilsyneladelser, i sin Indflydelse paa Vegetationens Kraft og Agerdyrkningens Fremme, paa Himlens Gjennemsigtighed, paa Jordoverfladens Varmestraaling og Høiden af den evige Steengrændse først fuldstændigt udviklet i Leopold von Buchs Værker. I det Indre af det asiatiske Continent have Tobolsk, Barnaul ved Obi samt Irkutsk en Sommer som Berlin, Münster og som Cherbourg i Normandiet; men paa denne Sommer følger en Vinter, i hvilken den koldeste Maaned har den rædselfulde Middeltemperatur af ÷ 18° til ÷ 20°. I Sommermaanederne seer man Thermometret hele Uger at staae paa + 30° og + 31°. Saadanne Continental-Klimater ere derfor med Rette af den i Mathematik og Physik saa erfarne Buffon blevne kaldte excesfive; og de Indvaanere, der leve i Lande med et saadant Klima, synes næsten, som Dante[28] synger om Skjærsilden:

a sofferir tormenti caldi e geli.

Intet Sted paa Jorden, selv ikke paa de canariske Øer eller i Spanien eller i det sydlige Frankrig, har jeg seet herligere Frugt, især ikke skjønnere Viindruer, end i Astrachan nær Bredderne af det caspiske Hav 46° 21'. Ved en aarlig Middeltemperatur af omtrent + 9° stiger Sommerens Middel-

varme til + 21°,2, ligesom omkring Bordeaux: medens ikke alene her, men ogsaa endnu sydligere i Kislar ved Terek-Mundingen (under samme Brede som Avignon og Rimini), Thermometret om Vinteren synker ned til —25° og —30°.

Irland, Guernsey og Jersey, Halvøen Bretagne, Kysterne af Normandiet og af det sydlige England danne ved den her herskende Vinters Mildhed og Sommerens ringe Hede samt taageomslørede Himmel en skjærende Contrast med Continentalklimaet i det indre østlige Europa. I den nordøstlige Deel af Irland (54° 56′), under samme Brede som Königsberg i Preussen, vegeterer Myrten yppigt som i Portugal. Maaneden August, der i Ungarn naaer 21° har i Dublin (paa samme Isotherme, 9½°) neppe 16°; Vinterens Middeltemperatur, der i Ofen synker ned til —2°,4, er i Dublin (ved den ringe aarlige Middelvarme af 9°,5) endnu 4°,3 over Frysepunktet: d. e. endnu 2° højere end i Mailand, Pavia, Padua og hele Lombardiet, hvor Aarets Middelvarme naaer fulde 12°,7. Paa Orkneys-Øerne (Stromneß) ingen halv Grad sydligere end Stokholm, er Vintertemperaturen + 4°, altsaa højere end i Paris, og altsaa næsten saa mild som i London. Selv paa Færøerne under 62° Brede fryse under Vestvindens og Havets her begunstigende Indflydelse Indvandene aldrig. Paa Devonshires yndige Kyst, hvor Havnen Salcombe paa Grund af sit milde Klima kaldes Nordens Montpellier, seer man Agave mexicana at blomstre i Friland, og Oranger langs Spalieer, neppe beskyttede ved Maatter at bære Frugt. Her, ligesom i Penzance og Gosport, saavelsom paa Kysten af Normandiet ved Cherbourg synker Vinterens Middeltemperatur ikkun til 5°,5 over Frysepunktet, det er nemlig kun 1°,3 lavere end i Montpellier og Florenz.[29] De her antydede Forhold vise, hvor vigtig den saa forskjellige For-

deling af een og samme aarlige Middeltemperatur paa de forskjellige Aarstider er for Vegetationen, Agerdyrkningen, Frugtculturen og Følelsen af klimatisk Behagelighed.

De Linier, som jeg kalder Isochimener og Isotherer (Linier, som antyde lige Vinter- og Sommertemperatur) ere ingenlunde parallele med Isothermerne (Linier, som antyde fælles Aarstemperatur). Naar paa de Steder, hvor Myrten vorer vildt og Jorden om Vinteren aldrig vedvarende indhylles af Snee, Sommerens og Efteraarets Temperatur dog kun (jeg kunde fristes til at sige neppe) er tilstrækkelig til at bringe Æbler til Fuldmodenhed, naar Viindruer, saafremt de skulle give drikkelig Viin, ikke trives paa Øerne, og næsten eiheller paa nogen Kyst, selv ikke paa de vestlige, saa ligger Grunden hertil ingenlunde alene i den Kystlandenes ringere Sommervarme, som vore Thermometre angive i Skyggen: den ligger i den hidindtil saa lidet paaagtede og dog med Hensyn til andre Phænomener (Antændelse af en Blanding af Chlorgas og Brinte) saa virksomme Forskjel imellem directe og prismatisk brudt Lys, ved klar eller taageomsløret Himmel. I længere Tid[30] har jeg søgt at henlede Physikernes og Plantephysiologernes Opmærksomhed paa disse Forskjelligheder, paa den umaalte locale i de med vegetabilsk Liv begavede Planteceller ved directe Lys udviklede Varme.

Naar man betragter den botanisk thermiske Scala og i nedstigende Række begynder med de Planter[31], der udfordre det hedeste Klima, med Vanille, Cacao, Pisang og Cocospalme, Annanas, Sukkerør, Caffe, frugtbærende Daddeltræer, Bomuld, Citroner, Olietræe, ægte Kastanier og drikkelige Vande, saa lærer en nøjagtig geographisk Betragtning og Sammenligning af Culturgrændserne paa Sletten og paa Bjergets Skraaning, at der her virke ganske andre klimatiske

ledes som i Grækenland og i en Deel af Lilleasien (localt individualiserer Klimaet med Hensyn til Luftens Varme, Fugtighed og Gjennemsigtighed samt til Hyppigheden af Vinde og Torden. Disse Omstændigheder have fra Begyndelsen af udøvet en mægtig Indflydelse paa Frembringelsernes Natur, paa Culturens Udvikling i forskjellige Retninger, paa Sæderne, paa Statsforfatningen og paa Nabonationernes Nationalhad. Den geographiske Individualitet naaer saa at sige sit Maximum der hvor Jordoverfladens Forskjelligheder i vertical og horizontal Retning, i Continenternes Relief og Leddeling ere de størstmulige. Med saadanne Jordbundsforholde contrastere Stepperne i det nordlige Asien, Græssletterne (Savanner, Llanos og Pampas) i det Nye Continent, Hedelandene (Ericeta) i Europa, samt Sand- og Steenørkenerne i Afrika.

Loven for den med Høiden aftagende Varme under forskjellige Breder er en af de vigtigste Gjenstande for Kundskaben om de meteorologiske Processer, for Planternes Geographie, for Theorien angaaende den terrestriske Straalebrydning og for de forskjellige Hypotheser, som referere sig til Bestemmelsen af Atmosphærens Høide. Ved de mange Bjergreiser, som jeg har været istand til at foretage udenfor Tropperne, har Udgrundelsen af denne Lov været en særlig Gjenstand for mine Undersøgelser[35].

Siden man er kommet til nøiere Kundskab om de sande Forholde i Varmefordelingen paa Jordens Overflade, d. e. Isothermernes og Isotherernes Böininger og deres ulige Afstande fra hinanden i de forskjellige østlige og vestlige Temperatur-Systemer, i Asien, Mellem-Europa og Nordamerika, tør man ikke mere opkaste som et almindeligt Spørgsmaal: hvilken Brøkdeel af den aarlige eller sommerlige Middelvarme, der

svarer til Forandringen af 1° geographisk Brede paa samme Meridian. I ethvert System af Isothermer med lige Boining, hersker en inderlig og nodvendig Sammenhæng imellem tre Elementer: Varmens Aftagen i lodret Retning fra neden opad; Temperaturforskjellen ved en Forandring af 1° i den geographiske Brede. Overeensstemmelsen med Hensyn til en Bjergstations Middeltemperatur og Polardistancen af et i Havets Niveau beliggende Punkt.

I det østamerikanske System forandrer Aarets Middeltemperatur sig fra Kysten af Labrador indtil Boston for hver Bredegrad 0°,88; fra Boston indtil Charleston 0°,95; men fra Charleston indtil Krebsens Vendekreds paa Cuba bliver Forandringen stedse langsommere: paa dette Sted er den 0°,66. I Tropezonerne tiltager denne Langsomhed i den Grad, at den for een Bredegrad tilkommende Variation i en Strækning fra Havanna til Cumana, ikkun udgjør 0°,20.

Ganske anderledes forholder det sig med Isotherme-Systemet i Mellemeuropa. Imellem Parallelerne (Bredegraderne) 38° og 71° finder jeg Temperaturens Aftagen meget regelmæssig ½ Grad for hver Bredegrad. Da nu fremdeles i samme Mellemeuropa Varmens Aftagen er 1° for hver 80 til 87 Toisers (480 til 522 Fod) lodrette Stigning, saa følger heraf, at 40 til 44 Toisers (250 til 264 Fods) Hævning over Havspeilet svarer her til en Forandring af een Bredegrad mod Nord. Den aarlige Middeltemperatur ved det verdensberømte St. Bernhards-Kloster, som ligger 1278 Toiser (7668 Fod) høit under 45° 50′ Brede, vilde altsaa ved Havspeilet være at gjenfinde under en Brede af 75° 50′.

I den Deel af Andeskjæden, som falder i Tropezonen, have mine indtil 18000 Fods Høide anstillede Jagttagelser af Varmens Aftagen givet denne som 1° for hver 96 Toisers

ledes som i Grækenland og i en Deel af Lilleasien (localt individualiserer Klimaet med Hensyn til Luftens Varme, Fugtighed og Gjennemsigtighed samt til Hyppigheden af Vinde og Torden. Disse Omstændigheder have fra Begyndelsen af udøvet en mægtig Indflydelse paa Frembringelsernes Natur, paa Culturens Udvikling i forskjellige Retninger, paa Sæderne, paa Statsforfatningen og paa Nationalernes Nationalhad. Den geographiske Individualitet naaer saa at sige sit Maximum der hvor Jordoverfladens Forskjelligheder i vertical og horizontal Retning, i Continenternes Relief og Leddeling ere de størstmulige. Med saadanne Jordbundsforholde contraster Stepperne i det nordlige Asien, Græssletterne (Savanner, Llanos og Pampas) i det Nye Continent, Hedelandene (Ericeta) i Europa, samt Sand- og Steenørkenerne i Afrika.

Loven for den med Høiden aftagende Varme under forskjellige Breder er en af de vigtigste Gjenstande for Kundskaben om de meteorologiske Processer, for Planternes Geographie, for Theorien angaaende den terrestriske Straalebrydning og for de forskjellige Hypotheser, som referere sig til Bestemmelsen af Atmosphærens Høide. Ved de mange Bjergreiser, som jeg har været istand til at foretage udenfor Tropperne, har Udgrundelsen af denne Lov været en særlig Gjenstand for mine Undersøgelser[35].

Siden man er kommet til nøiere Kundskab om de sande Forholde i Varmefordelingen paa Jordens Overflade, d. e. Isothermernes og Isotherernes Boininger og deres ulige Afstande fra hinanden i de forskjellige østlige og vestlige Temperatur-Systemer, i Asien, Mellem-Europa og Nordamerika, tør man ikke mere opkaste som et almindeligt Spørgsmaal: hvilken Brøkdeel af den aarlige eller sommerlige Middelvarme, der

svarer til Forandringen af 1° geographisk Brede paa samme Meridian. I ethvert System af Isothermer med lige Bøining, hersker en inderlig og nødvendig Sammenhæng imellem tre Elementer: Varmens Aftagen i lodret Retning fra neden opad; Temperaturforskjellen ved en Forandring af 1° i den geographiske Brede. Overeensstemmelsen med Hensyn til en Bjergstations Middeltemperatur og Polardistancen af et i Havets Niveau beliggende Punkt.

I det østamerikanske System forandrer Aarets Middeltemperatur sig fra Kysten af Labrador indtil Boston for hver Bredegrad 0°,88; fra Boston indtil Charleston 0°,95; men fra Charleston indtil Krebsens Vendekreds paa Cuba bliver Forandringen stedse langsommere: paa dette Sted er den 0°,66. I Tropezonerne tiltager denne Langsomhed i den Grad, at den for een Bredegrad tilkommende Variation i en Strækning fra Havanna til Cumana, ikkun udgjør 0°,20.

Ganske anderledes forholder det sig med Isotherme-Systemet i Mellemeuropa. Imellem Parallelerne (Bredegraderne) 38° og 71° finder jeg Temperaturens Aftagen meget regelmæssig ½ Grad for hver Bredegrad. Da nu fremdeles i samme Mellemeuropa Varmens Aftagen er 1° for hver 80 til 87 Toisers (480 til 522 Fod) lodrette Stigning, saa følger heraf, at 40 til 44 Toisers (250 til 264 Fods) Hævning over Havspeilet svarer her til en Forandring af een Bredegrad mod Nord. Den aarlige Middeltemperatur ved det verdensberømte St. Bernhards-Kloster, som ligger 1278 Toiser (7668 Fod) høit under 45° 50′ Brede, vilde altsaa ved Havspeilet være at gjenfinde under en Brede af 75° 50′.

I den Deel af Andeskjæden, som falder i Tropezonen, have mine indtil 18000 Fods Høide anstillede Jagttagelser af Varmens Aftagen givet denne som 1° for hver 96 Toisers

(576 Fods) Stigning; min Ven Boussingault har 30 Aar senere som Middelresultat fundet 90 Toiser 540 Fod. Ved Sammenligning af de Punkter, som i Andeskjæden ligge i samme Høide over Havet enten paa selve Skraaningen eller paa de vidtudstrakte Høisletter, har jeg paa sidstnævnte iagttaget en Tiltagen af den aarlige Middeltemperatur af $1^1/_2{}^0$ til $2^0{,}3$. Dersom man fradrog den natlig afkjølende Varmestraaling, vilde Forskjellen endnu blive større. Da Klimaterne ere lagviis leirede over hinanden, ligefra Lavlandenes Cacaoskove, indtil den evige Snee, og da Varmen i Tropezonen kun saare lidet forandrer sig hele Aaret igjennem, saa kan man gjøre sig en temmelig nøje Forestilling om de Temperaturforhold, for hvilke Beboerne i de store Stæder paa Andeskjæden ere udsatte, naar man sammenligner disse Forhold med Temperaturen i visse Maaneder paa Sletterne i Frankrig og Italien. Medens der ved Orinoccos skovrige Bredder daglig hersker en Varme, der er 4^0 højere end i Maaneden August i Palermo, finder man, ved at bestige Andeskjæden, i Popayan, (911^t) en Temperatur, som svarer til den i de tre Sommermaaneder i Marseille i Quito (1492^t) som i Slutningen af Mai Maaned i Paris, og paa de med dværgagtige Alpebuske bevorede, men dog endnu blomsterrige Paramos (1800^t), som i Begyndelsen af Maaneden April i Paris.

Den skarpsindige Peter Martyr de Angiera, en af Christopher Colombus's Venner har vistnok været den Første, som efter den i October 1510 af Rodrigo Enrique Colmenares foretagne Expedition) har erkjendt, at Sneegrændsen stiger højere og højere, jo mere man nærmer sig Æquator. I det skjønne Værk de rebus Oceanicis[36] læser jeg: „Floden Gaira kommer ned fra et Bjerg i Sierra Nevada de Santa

Marta), som ifølge Colmenareses Reisefællers Udsagn, ligger højere, end alle hidindtil bekjendte Bjerge. Sligt maa uden Tvivl ogsaa være Tilfælde, naar det i en Zone, der ikkun i det Højeste er 10° fra Æquinoctiallinien, vedvarende er bedækket med Snee". Den evige Snees laveste Grændse under en given Brede er Sneeliniens Sommergrændse, d. e. Maximum af den Høide, indtil hvilken Sneegrændsen i Løbet af hele Aaret trækker sig tilbage. Man maa fra denne Høide adskille trende andre Phænomener: Sneegrændsens aarlige Variation; sporadisk faldende Snee, og Isbræerne, der synes at være ejendommelige for den tempereerte og kolde Zone, og om hvilke, efter Saussures's udødelige Værk over Alperne, Venetz, Charpentier, og med roesværdig faretrodsende Udholdenhed senest Agassiz have udbredt nyt Lys.

Vi kjende kun den evige Snees nedre, ikke dens øvre Grændse, thi Jordens Bjerge stige ikke op til den ætherisk-olympiske Høide, til de tynde, tørre Luftlag, om hvilke man med Bouguer kan formode, at ikke længere Dunstblærerne, forvandlede til Iiskrystaller, blive synlige for Øjet. Men den nedre Sneegrændse er ikke udelukkende en Function af den geographiske Brede eller af den aarlige Middeltemperatur; Troperegionen, ja selv Æquatoren, er ikke, som man tidligere troede, det Sted, paa hvilket Sneegrændsen naaer sin største Hævning over Oceanets Niveau. Det Phænomen, som vi her berøre, er et saare sammensat, i Almindelighed afhængigt af Forholdene i Temperaturen, Fugtigheden og Bjergformen. Underkaster man disse Forhold en endnu speciellere Analyse, hvilket den store Mængde forhaandenværende nyere Maalinger[37] tillade, saa erkjender man som samtidig bestemmende Aarsager: Temperaturdifferentsen i de forskjellige Aarstider; Retningen af de herskende Vinde og deres Berøring

med Hav og Land; Graden af de øvre Luftlags Tørhed eller Fugtighed; den absolute Størrelse (Tykkelse) af de faldne og sammenhobede Sneemasser; Forholdet af Sneegrændsen til hele Bjergets Høide, dets relative Stilling i Bjergkjæden; Nærheden af andre ligeledes med Snee bedækkede Toppe; Udstrækning, Beliggenhed og Høide af den Slette, fra hvilken Sneebjerget opstiger isoleert eller som Deel af en Gruppe (Kjæde), og som kan være en Sokyst eller den indre Deel af et Continent, skovbegroet eller græsbevoxet, sandet og tør og bedækket med nogne Klippeflader, eller en fugtig Mosegrund.

Medens Sneegrændsen i Sydamerika under Æquator naaer en Høide lig Montblancs i Alpekjæden, og i Mexicos Høiland, henimod den nordlige Vendekreds, under 19° Brede, ifølge nyere Maalinger, synker omtrent 960 Fod, stiger den ifølge Pentland, i den sydlige Tropezone (Br. 14½°—18°), ikke i den østlige, men i den vestlige Chilis havnære Andeskjæde, over 2500 Fod højere, end under Æquatoren i Nærheden af Quito, paa Chimborazzo, paa Cotopaxi og paa Antisana. Dr. Gillies paastaaer endog langt sydligere, paa Skraaningen af Vulkanen i Peuquenes (Br. 33°), at have fundet Sneegrændsen indtil imellem 2270 og 2350 Toisers Høide. Sneens Fordunstning ved Straaling i en om Sommeren overvættes tør Luft mod en skyfri Himmel er saa mægtig, at Vulcanen i Aconcagua nordøstlig for Valparaiso (Br. 32½°), som Expeditionen med Beagle fandt over 1400 Fod højere end Chimborazzo, engang er bleven seet uden Snee[38].

I den hermed næsten lige nordlige Brede (30¾ indtil 31°) paa Himalaya ligger Sneegrændsen paa den sydlige Skraaning omtrent i den Høide (2030 Toiser eller 12180 Fod), i hvilken man efter flersidige Combinationer og Sammenligninger med andre Bjergkjæder kunde forvente at finde den;

paa den nordlige Skraaning derimod ligger under Indvirkningen af Thibets Høiland, hvis Middelhævning synes at være 1800 Toiser (10800 Fod), Sneegrændsen 2600 Toiser (15600 Fod) høit. Denne i Europa og Indien ofte bestridte Kjendsgjerning, over hvis Aarsager jeg siden 1820 i flere Skrifter har udviklet[39] mine Anskuelser, har meer end blot physisk Interesse; den har udøvet en vigtig Indflydelse paa talrige Folkestammers Liv. Luftkredsens meteorologiske Processer tilstede eller unddrage Agerdyrkningen eller Hyrdelivet vidtudstrakte Jordstrøg af et Continent.

Da Dampmængden i Luftkredsen tiltager med Temperaturen, saa er dette for hele den organiske Skabning saa vigtige Element forskjelligt baade efter Dagens Timer og Aarets Tider, som og efter Bredegraden og Høiden over Havspeilet. Den i seneste Tid saa almindelige Fremgangsmaade, ved Anvendelsen af Augusts Psychrometer, samt efter Daltons og Daniells Ideer, at bestemme den relative Dampmængde eller Atmosphærens Fugtighedstilstand ved Forskjellen imellem Luftens Temperatur og den, ved hvilken den i Luften værende Dunst afsætter sig som Dug, har i betydelig Grad forøget vor Kundskab til Jordoverfladens hygrometriske Forhold. Temperatur, Lufttryk og Vindenes Retning staae i det nøieste Sammenhæng med Luftlagenes oplivende Fugtighed. Men denne oplivende Aarsag skyldes ikke egentlig Mængden af den i de forskjellige Zoner opløste Damp, men Maaden og Hyppigheden, med Hensyn til hvilken denne som Dug, Taage, Regn og Snee afsætter sig og væder Jorden. Ifølge de af Dove fundne Dreiningslove for Vinden og denne udmærkede Physikers[40] Anskuelser, er i vor nordlige Zone „Dampens Elasticitet størst ved Sydvestvind, og mindst ved Nordostvind. Paa Vindrosens Vestside tager den af og stiger paa

Østsiden. Paa Vestsiden nemlig fortrænger den kolde, tunge Luftstrøm den varme, lettere, der indeholder den større Mængde Vanddamp: medens denne paa Østsiden fortrænges af hiin. Sydveststrømmen er den gjennemtrængte Æquatorialstrøm, Nordøststrømmen den alene herskende Polarstrøm."

Det yndige, friske grønne Udseende, som mange Træer have i saadanne Egne af Tropezonen, hvor der i fem til syv Maaneder ikke viser sig den mindste Sky paa Himmelhvælvingen, og hvor der ikke falder nogen bemærkelig Dug, saalidet som Regn, beviser, at Træernes appendiculaire Dele (Bladene) have Evne til, ved en ejendommelig Livsproces, mulig ved mere end den kuldefrembringende Udstraaling, at tiltrække Vandet af Luften. Med Regnmængden i Cumanas, Coros og Cearas (Nordbrasilien) regnløse, tørre Sletter contrasterer den, som falder i andre Tropeegne, f. Ex. i Havanna, hvor der som Middeltal efter Ramon de la Sagras seraarige Observationer aarlig falder 102 pariser Tommer, hvilket er fire til fem Gange mere end i Paris og Genf[41]. Paa Andeskjædens Skraaning aftager i den stigende Høide ligesom Temperaturen saaog Regnmængden[42]. Den er af min sydamerikanske Reisefælle Caldas i Santa Fe de Bogota i en Høide af 8200 Fod ikke bleven funden over 37 Tommer, altsaa lidet større end paa de vestlige Kyster af Europa. Boussingault saae undertiden det Saussureske Hygrometer i Quito ved en Temperatur af 12° til 13° at trække sig tilbage til 26°. I 6600 Fod høje Luftlag (ved en Temperatur af 4°) saae Gay-Lussac paa sin store aerostatiske Ascension den samme Fugtighedsmaaler at vise 25°,3. Den største Tørhed, som man hidindtil har observeret paa Jordens Lavsletter; er vistnok den, som vi, Gustav Rose, Ehrenberg og jeg, fandt i det nordlige Asien, imellem Irtysch og Obis Floddale. I Steppen (Hedestrækningen)

Platowskaja, fandt vi, efterat Sydvestvindene længe havde blæst fra det Indre af Continentet, ved en Lufttemperatur af 23°,7, Bedugningspunktet 4°,3 under Frysepunktet. Luften indeholdt altsaa kun 16% Vanddamp[43]. Mod Bjergluftens endnu større Tørhed, saaledes som det synes at fremgaae af Saussures og mine Observationer i Alpernes og Andeskjædens høje Regioner, have i den seneste Tid nøjagtige Jagttagere Kämtz, Bravais og Martins, hævet nogen Tvivl. Man sammenlignede Luftlagene i Zürich og paa Faulhorn[44], et Bjerg, der rigtignok kun i Europa fortjener at kaldes høit. Den Fugtighed, hvormed nogle Arter storblomstrende, myrthebladede Alpebuske i Paramoernes Troperregion (nær ved den Egn, hvor Sneen begynder at falde, imellem 11000 og 12000 Fods Høide) perpetueerlig vandes, tyder ikke egentlig paa Tilstedeværelsen af en stor absolut Mængde Vanddunst i denne Høide; denne Fugtighed beviser kun, ligesom den hyppige Taage i Bogotas skjønne Plateau, Dampfortætningens Hyppighed. Taagelag i saadanne Høider opstaae og forsvinde ved rolig Luft ofte flere Gange i een Time. Slig hurtig Veksel charakteriserer Andeskjædens Høisletter og Paramoer.

Luftkredsens Elektricitet, hvad enten man betragter den i de lavere Regioner eller i den høje Skymasse, lige problematisk i sin stille periodisk daglige Gang, som i sit lysende, bragende Uveirs Explosion, staaer i mangehaande Samqvem med alle Varmefordelingens Phænomener, med Atmosphærens Tryk og dennes Forandringer, med Hydrometeorerne, sandsynligviis ogsaa med den ydre Jordskorpes Magnetisme. Den indvirker mægtig paa hele Dyr- og Planteverdenen: ingenlunde blot ved meteorologiske Processer, ved Fortætning af Vanddampe, ved de Syrer eller ammoniacalske Forbindelser, som den foranlediger, men ogsaa umiddelbar som

elektrisk (nervepirrende eller Saftkredsløbet befordrende) Kraft. Her her ikke Stedet at fornye Striden om Luftelektricitetens egentlige Kilde ved klar Himmel, hvilket snart er bleven tilskrevet Fordampningen af urene med Jordarter og Salte svangre Vædsker[45], snart Planternes Vækst[46] eller andre chemiske Decompositioner paa Jordens Overflade, snart Luftlagenes ulige Varmemængde[47], og snart endelig, ifølge Peltiers skarpsindige Undersøgelser[48], Indvirkningen af en Jordlegemets stedse negative Ladning. Indskrænket til Resultater, som elektrometriske Observationer, især den først af Colladon foreslaaede aandrige Sammenstilling af et elektromagnetisk Apparat, have givet, skal den physiske Verdensbeskrivelse omhandle den almindelige positive Luftelektricitets[49] med Stationens Høide og træfrie Omgivelse ubestridelig aftagende Styrke, dens daglige Ebbe og Flod (efter Clarkes Dubliner Forsøg fundet i mere complicerede Perioder, end Saussure og jeg fandt samme), dens Forskjel som Følge af Aarstiderne, af Afstanden fra Æquator og af de continentale og oceanske Overflader.

Naar i det Hele paa de Steder, hvor Lufthavet har en flydende Bund, den elektriske Ligevægt sjeldnere findes forstyrret end i Landluften, saa er det saa meget mere paafaldende at see, hvorledes smaa Øgrupper i det vide Hav, indvirke paa Atmosphærens Tilstand og foranledige Dannelsen af Tordenveir. Under Taage og ved et begyndende Sneeveir har jeg i lange Rækker af Forsøg seet den tilforn permanente (positive) Glaselektricitet hurtig at gaae over i en resinos (negativ), samt ofte at afverle, og dette saavel i den kolde Zones Sletter, som under Troperne i Cordillerernes Paramos, imellem 10000 og 14000 Fods Høide. Den vexlende Overgang var lig den, som Elektrometrene kort før og under Tordenveiret angave[50]. Have Dunstblærerne conden-

feret sig til Skyer med bestemte Omrids, saa forøger den elektriske Spænding sig paa den ydre Omhylning eller Overflade[51], paa hvilken de enkelte Dunstblærers Elektricitet strømmer over, i Forhold til Skymassens Fortætning. De skiefergraae Skyer have ifølge Peltiers i Paris anstillede Forsøg, (−) Harpix-, de hvide, rosen- og orangefarvede Skyer (+) Glaselektricitet. Tordenskyer omhylle ikke alene Andeskjædens højeste Tinder (jeg har endog seet Lynets forslaggende d. e. til Glas smeltende Virkninger paa et Klippetaarn, som i en Høide af næsten 14300 Fod rager over Krateret af Vulkanen i Toluca); ogsaa i Lavlande, i den tempereerte Zone, ere Tordenskyer bleyne maalte i en vertical Høide af 25000 Fod[52]. Men undertiden sænker det tordnende Skylag sig ogsaa til ikkun fem-, ja indtil kun tretusinde Fods Høide over Sletten.

Ifølge Aragos Undersøgelser, de meest omfattende, som vi hidindtil besidde over denne vanskelige Deel af Meteorologien, er Lysudviklingen (Lynet) af trefoldig Art: sikksakformig med skarpbegrændsede Rande; Lyn, der oplose det Hele og ligesom aabne Skymasserne; endelig Lyn i Form af Ildkugler[53]. Naar begge de forstanførte Slags neppe vare 1/1000 af et Sekund, saa bevæge de globulaire Lyn sig derimod betydelig langsommere; deres Tilsyneværelse har ofte en Varighed af flere Secunder. Undertiden (og nye Jagttagelser stadfæste det allerede af Nicholson og Beccaria beskrevne Phænomen) forblive isoleerte Skyer, som staae høit over Horizonten, uafbrudt i længere Tid lysende i det Indre og ved Randene, uden nogen hørlig Torden eller noget andet paa elektrisk Uveir tydende Tegn. Ogsaa har man seet faldende Haglkorn, Regndraaber og Sneeflokke at lyse uden forudgaaet Torden. I Tordenveirenes geographiske Fordeling frembyder det peruanske Kystland, hvor det aldrig

hverken lyner eller tordner, en mærkværdig Contrast med hele den øvrige Tropezone, i hvilken der til visse Aarstider næsten daglig danner sig Tordenveir, 4 til 5 Timer efter Solens Culmination (Middag). Ifølge de mange Vidnesbyrd, som Arago har samlet af forskjellige Søfarere (Scoresby, Parry, Roß, Franklin), lader det sig ikke betvivle, at elektriske Explosioner ere i Almindelighed overordentlig sjeldne[54] høit oppe i Nord imellem 70° og 75° Brede.

Naturskildringens meteorologiske Deel, som vi hermed slutte, viser, at alle Processer, med Hensyn til Lysabsorption, til Varmens Fribliven, til Elasticitetsforandringerne, til den hygrometriske Spænding, som det umaadelige Lufthav frembyder, ere saa inderlig knyttede til hinanden, at enhver enkelt meteorologisk Proces modificeres samtidig af alle andre. Mangfoldigheden af de Forstyrrelser, der uvilkaarlig minde om dem, som i Himmelrummet de nære og især smaa Verdenslegemer (Drabanter, Cometer, Stjerneskud, d. e. Meteorer) lide i deres Løb, vanskeliggjør Tydningen af forviklede meteorologiske Phænomener; den indskrænker og gjør det for største Delen umuligt at forudbestemme atmosphæriske Forandringer, Noget, der vilde være saa vigtigt for Have- og Agerdyrkningen, for Søfarten, samt for Nydelsen og Glæderne af Livet. De, som ikke sætte Meteorologiens Værd i Kundskaben om selve Phænomenerne, men i hiin problematiske Forudbestemmelse, er ikke gjennemtrængte af den faste Overbeviisning, at den Deel af Naturvidenskaben, i hvis Øjemed der er gjort saa mange Reiser i fjerne Bjergegne, Meteorologien, har formaaet i Aarhundreders Løb at gjøre nogetsomhelst Fremskridt. Den Tillid, som de paa denne Maade unddrage Physikerne, skjænke de Maanens Vexel og visse fra Arilds Tid berømte og berygtede Calenderdage[55].

„Store Afvigelser fra Middeltemperaturfordelingen optræde sjældent localt, de ere fordetmeste ligelig fordeelte over store Landstrækninger. Afvigelsens Størrelse har paa eet bestemt Sted sit Maximum og aftager da henimod Grændserne. Overskrides disse Grændser, saa finde store Afvigelser Sted i modsat Retning. Eensartede Veirligsforhold findes hyppigere fra Syd mod Nord end fra Vest mod Øst. Ved Slutningen af Aaret 1829 (da jeg fuldendte min sibiriske Reise) indtraf Kuldens Maximum i Berlin, medens Nordamerika havde en usædvanlig Varme. Det er en aldeles vilkaarlig Hypothese at der paa en streng Vinter følger en heed Sommer og paa en mild Vinter en kølig Sommer." De saa forskjelligartede og modsatte Veirforholde i twende hinanden tilgrændsende Lande eller twende kornavlende Continenter har en velgjørende Indflydelse paa Udjævningen af Priserne med Hensyn til mange af Viin- og Agriculturens Producter. Man har med Rette bragt i Erindring, at det blotte Barometer antyder os Forandringerne af Trykket i alle[56] Luftlagene over Observationsstedet lige indtil Atmosphærens yderste Grændse, medens Thermometret og Psychrometret kun underrette os om den stedlige Varme og Fugtighed i det nedre, Jordbunden nære Lag. Hvor umiddelbare Jagttagelser paa Bjerge eller under aerostatiske Reiser mangle, der udgrunde vi de samtidige chemiske og hygrometriske Modificationer i den højere Luftregion alene ved hypothetiske Combinationer, da Barometret ogsaa formaaer at tjene som Varme- og Fugtighedsmaaler. Vigtige Veirforandringer have ingenlunde nogen local Aarsag paa selve Observationsstedet; de ere Følger af en Begivenhed, der er begyndt i vid Fjerne ved Forstyrrelse af Ligevægten i Luftstrømningerne, og vistnok som oftest ikke ved Jordens Overflade, men i de højeste Regioner: tilførende

kold eller varm, tør eller fugtig Luft, betagende Luften sin Gjennemsigtighed eller opklarende samme, og forvandlende denne taarnede Hobsky (Cumulus) til fiinfjeret Cirrus. Idet altsaa Phænomenernes Utilgængelighed forener sig med Forstyrrelsernes Mangfoldiggjørelse og Complication, har det stedse syntes mig, at Meteorologien først maa søge sit Held og sin Rodfæstelse i den hede Zone: nemlig i hiin lykkelige Region, hvor stedse de samme Vinde lufte, hvor det atmosphæriske Tryks Ebbe og Flod, hvor Hydrometeorernes Gang og Indtrædelsen af electriske Explosioner periodisk gjentage sig.

Efter at vi, gjennemløbende hele Omfanget af det uorganiske Jordliv, med faa Træk have skildret Planeten (vor Jord) med Hensyn til dens ydre Form, dens indre Varme, dens elektro-magnetiske Ladning, dens Lysproces ved Polerne, den ved Vulkanisme benævnte Reaction mod dens stivnede, paa mange Maader sammensatte ydre Skorpe, og endelig i Henseende til Phænomenerne i dens tvende ydre Omhyllinger (Oceanet og Luftkredsen); kunde man efter den ældre Behandling af den physiske Jordbeskrivelse betragte Naturskildringen som fuldendt. Men hvor Verdensanskuelsen stræber at hæve sig til et højere Standpunkt, vilde hiin Naturskildring, hiint Naturmalerie, mangle sin yndigste Tillokkelse, saafremt det ikke tillige viste os det organiske Livs Sphære i dets typiske Udviklings mange Trin. Begrebet om Liv er i den Grad knyttet til Begrebet om Tilværelsen af spirende, uafladelig virksomme, adskillende, skabende Naturkræfter, som røre sig i Jordlegemet, at disse Kræfter i Folkeslagenes ældste Myther tilskrives Planters og Dyrs Fremavling; ja Tilstanden for vor Planets uoplivede Overflade føres tilbage til de kæmpende Elementers chaotiske Urtid. I den objective sandselige Be-

tragtnings empiriske Omraade, i Skildringen af det Tilblevne med Hensyn til vor Planets nærværende Tilstand, omfattes ikke Tilblivelsens hemmelighedsfulde uopløste Problem.

Verdensbeskrivelsen, knyttet til den nogne Realitet, udelukker ikke af ængstelig Tilbageholdenhed, men ifølge sit Indholds og sin Begrændsnings Natur, den dunkle Oprindelse til en Organismernes Historie[57], saafremt Ordet Historie tages i dets meest brugelige Betydning. Men desuagtet tør Verdensbeskrivelsen minde om, at de selvsamme Grundstoffer, som danne Sammensætningen af Dyr- og Planteorganer, ogsaa ere tilstede i den uorganiske Jordskorpe. Den lærer, at de samme Kræfter, der forbinde og adskille Stoffer, der virke formende og flydendegjørende i de organiske Væv, raade beggesteds, men underkastede Betingelser, der endnu ere uudgrundede og under den meget ubestemte Benævnelse Livskræfternes Virkninger grupperes efter systematiske meer eller mindre heldig anede Analogier. Det er derfor Trang ved den naturbeskuende Stemning af vort Gemyt, at forfølge de physiske Phænomener paa Jordkloden indtil den højeste Spidse, indtil Formudviklingen af Vegetabilierne og den sig selv bestemmende Bevægelse i den dyriske Organisme. Saaledes slutter det Organisk-Levendes Geographie (Planternes og Dyrenes Geographie) sig til Skildringen af Jordskorpens uorganiske Naturphænomener.

Uden her at omhandle det vigtige Spørgsmaal om det „sig selv Bevægende," d. e. om Forskjellen imellem det vegetabilske og animalske Liv, maae vi først blot gjøre opmærksom paa at, saafremt vi af Naturen vare begavede med mikroskopisk Synskraft, saafremt Planternes Integumenter vare fuld-

kommen gjennemsigtige, vilde Planternes Rige ikke mere frembyde det Billede af Ubevægelighed og Ro, hvori det nu viser sig for vore Sandser. De indre Dele af Organernes Cellevæv oplives uophørlig ved de meest forskjelligartede Strømninger. Disse ere: Rotations-Strømninger, som stige op og ned, forgrene sig, forandre deres Retning og ved den kornede Slims Bevægelse aabenbare sig: i Vandplanter (Najader, Characeer, Hydrocharider) og i phanerogamiske Landplanters Haar; en vrimlende, af den store Botaniker Robert Brown opdaget Molecularbevægelse, der rigtignok kun bemærkes udenfor Organerne i den yderste Grændse for Materiens mechaniske Delning; i Melkesaft-Kuglernes kredsende Strømning (Cyclose), i et ejendommeligt System af Kar; og endelig de forunderlige, sig evolverende, leddeelte Traadkar i Charaernes Antheridier og i Levermossenes og Tang-Arternes Reproductions-Organer, hvori den, Videnskaben for tidligt bortrevne Meyen troede at erkjende et Analogon til Spermatozoerne i den animalske Verden. Regne vi hertil endnu hvad der maa tilskrives det Endosmose benævnte Capillar-Phænomen, samt Ernærings- og Vore-Processen, saavelsom den indre Luftstrøm; saa have vi et Billede af de Kræfter, som, os selv næsten ubevidst, ere virksomme i det stille Planteliv.

Siden den Tid jeg i Ansichten der Natur skildrede Jordoverfladens allevegne sig rørende Liv, Udbredelsen af de organiske Former i Forhold til Dybde og Høide, er vor Kundskab ogsaa i denne Retning ved Ehrenbergs glimrende Opdagelser med Hensyn til „det mindste Livs (Infusoriernes) Forholdende i Verdenshavet som og i Polarlandenes Is," paa en overraskende Maade bleven forøget, og dette ikke ved combinerende Slutninger, men ad nøjagtige Jagttagelsers Vei.

Livssphæren, man kunde sige Livets Horizont, har udvidet sig, for vore Øine. I Nærheden af begge Polerne, langt hiinsides den Grændse, hvor Livet i sine større Former ikke mere trives, gives der kun et usynligt lille, mikroskopisk, uafbrudt virksomt Liv; Sydpol Havets mikroskopiske Livsformer, samlede paa Capitain James Ros's antarctiske Reise, besidde endog en ganske overordentlig Rigdom af hidindtil ubekjendte, ofte meget zirlige Former. Selv i det consistente Tilbageblevne ved Smeltningen af den i rundagtige Stykker (saakaldte Pandekager) omkringflydende Jis under en Brede af 78° 10,) fandtes over halvtredsindstyve Arter kieselpantsrede Polygastrer, ja selv Coscinodisker, med deres grønne Ovarier, altsaa sikkerligt levende og med Held kæmpende imod den strænge Kuldes Extremer. I Erebus-Golfen (ved Sydpolen) blev der ved Hjælp af Loddet fremdraget fra 1242 indtil 1620 Fods Dybde 68 kieselskaldede Polygastrer og Phytolitharier, og med dem kun en eneste kalkpantsret Polythalamia."

De hidindtil observerede oceanske mikroskopiske Former ere i langt overvejende Mængde pantsrede med Skaller af Kieseljord, skjøndt Analysen af Havvandet ikke betegner Kieseljord som nogen væsentlig Bestanddeel af samme, og man dog ikkun vil kunne tænke sig den som opløst og svævende deri. Men Oceanet er ikke alene paa enkelte Punkter og i indesluttede Have saavelsom ved Kysterne tæt befolket af Livs-Atomer, der ere usynlige, d. v. s. for smaa til at skues af det uvæbnede Øje; man kan ogsaa ifølge de af Schayer paa hans Tilbagereise fra Van Diemens Land øste Vandprøver (sønden for det gode Haabs Forbjerg under 57° Brede, saavelsom midt under Vendekredsene i det atlantiske Hav) antage som beviist, at Oceanet i sin sædvanlige Tilstand, uden at tilkjendegive nogen forandret Farve, uden fragmentarisk

svømmende, Oscillatorierne i vore ferske Vande lignende Filte af traadagtige Planter med Kieselskaller henhørende til Chætocerosslægten, altsaa ved den klareste Gjennemsigtighed indeholder talrige mikroskopiske selvstændige Organismer. Nogle Polygastrer fra Cockburn-Oerne, blandede med Pinguin-Excrementer og Sand, synes at være udbredte over hele Jordkloden, medens andre kun ere begge Polerne egne[58].

I de oceanske Dybders evige Nat hersker altsaa fortrinsviis, og stadfæstet ved de nyeste Jagttagelser, Dyrlivet, medens paa Continenterne derimod Plantelivet, trængende til Solens periodisk opvækkende Straaler, er meest udbredt. Med Hensyn til Massen, til Quantiteten, da overvejer i Almindelighed den vegetabilske Organisme paa Jorden langt den animalske. Hvad er vel Antallet af de store Cetaceer og Pachydermer mod Rumfanget af tæt sammentrængte kæmpemæssige Træstammer fra 8 til 12 Fods Tværmaal paa den eneste Skovstade, som fylder Sydamericas Tropezone imellem Orinocco, Amazonfloden og Rio da Madeira! Om end de forskjellige Egnes Charakteer er samtidig afhængig af alle ydre Phænomener; om end Bjergenes Omrids, af Planternes og Dyrenes Physiognomie, og om end Himlens Blaa samt Luftkredsens Skyform og Gjennemsigtighed bevirke Totalindtrykket, saa lader det sig dog ikke nægte, at Plantedækket er det Hovedbestemmende i dette Indtryk. Det mangler den dyriske Organisme paa Masse, og ved Individernes Bevægelighed unddrage de sig ofte vore Blikke. Planteskabningen virker paa vor Indbildningskraft ved stadig Størrelse; dens Masse betegner dens Alder, og i Planterne ere Alder og Udtryk af stedse sig fornyende Kraft parrede med hinanden[59]. I Dyreriget er det netop det Liv, som man plejer at kalde det mindste i Rummet, der ved sin Selvdelning og raske For-

merelse[60] frembyder de vidunderligste Massеforhold (ogsaa denne Betragtning er Resultatet af Ehrenbergs Opdagelser). De mindste blandt Infusorierne, Monadinerne, opnaae kun et Tværmaal af $^1/_{3000}$ Linie, og dog danne de kieselpantsrede Organismer i fugtige Egne underjordiske Lag af flere Favnes Tykkelse, hvori der saaledes allevegne rører sig Liv.

Indtrykket af det allevegne i Naturen skuede Liv, der er saa opvækkende og velgjørende for Menneskets Følelse, tilhører alle Zoner; mægtigst bliver det dog henimod Æquator, i den egentlige Palmernes, Bambusernes, og de træagtige Bregners Zone, der, hvor Jordbunden hæver sig fra den mollusk- og coralrige Havbred indtil den evige Snees Grændse. Plan-ternes og Dyrenes Stedforhold omfatte næsten alle Høider og Dybder. Organiske Dannelser sænke sig i Jordens Indre; ikke blot der, hvor Bjergmandens Flid har dannet store Aab-ninger, men ogsaa i de naturlige Huler, som første Gang aabnedes ved Sprængning, og hvor ikkun meteore Dagvande have kunnet trænge ned gjennem Spalter, har jeg fundet Stalaktitvægge (Drypsteensvægge) bedækkede med det fine Væv af en Usnea. Podureller trænge ind i Gletschernes Jisrør paa Monte-Rose, i Grindelwald og den øvre Aargletscher (Jisbræ); Chionaea araneoides, beskrevet af Dalman, samt den mikroskopiske Discerea nivalis (tidligere Protococcus) leve i Polarlandenes Sneemasser saavelsom paa vore høje Bjerge. At man undertiden seer den gamle Snee farvet rød, var allerede Aristoteles bekjendt[61], formodentlig fra de macedoniske Bjerge. Medens paa Schweizer-Alpernes høje Toppe ikkun Lecideer, Parmelier og Umbilicarier høist sparsomt farve den for Snee blottede Klippemasse blomstre endnu enkeltviis skjønne Phanerogamer, den uldne Culcitium rufescens, Sida Pichin-chensis og saxifraga Boussingaulti paa Andeskjæden under

Troperne i 14000 og 14400 Fods Høide. Hede Kilder indeholde smaa Insecter (Hydroporus thermalis), Galioneller, Oscillatorier og Conferver; de vande endog phanerogamiske Planters Rodtrævler. Ligesom Jord, Luft og Hav gjemme Liv ved de meest forskjellige Temperaturer, saaledes er det ogsaa Tilfældet med de forskjelligste Dele af Dyrelegemernes Indre. Der findes Dyr i Frøernes, som i Larvenes Blod; ifølge Nordmann ere ofte alle Vædskerne i Fiskenes Øine fyldte med en Sugeorm (Diplostomum); ja selv i Brasenens Gjæller lever det forunderlige Dobbeltdyr (Diplozoon paradoxum), som nysnævnte Naturforsker har opdaget et Dyr som er korsagtigt sammenvoxet, forsynet med to For- og to Bagender.

Om end Existentsen af de saakaldte Meteor-Infusorier er mere end tvivlsom, saa tør man dog ikke nægte Muligheden af, at, ligesom der aarlig falder Støv af Grantræets Blomster ned af Atmosphæren, der ogsaa kunne falde smaa Infusionsdyr, som passivt ere blevne hævede ved Vanddampene og en Tidlang have svævet i Luften[62]. Denne Omstændighed tør med Hensyn til den urgamle Tvist om en moderløs Avling[63] (generatio spontanea) vistelig tages i alvorlig Betragtning: og dette saa meget mere, som Ehrenberg, hvilket allerede tidligere er bemærket, har opdaget, at den taageagtige, Luften tyknende Støvregn, som de Sofarende hyppig ere udsatte for i Nærheden af de capverdiske Øer og indtil 380 Sømils Afstand fra den afrikanske Kyst, indeholder Levninger af 18 Arter kieselpantsrede polygastriske Smaadyr.

Organismernes Fylde, hvis rumlige Fordeling Plante- og Dyregeographien forfølger, betragtes enten efter Dannelsestypernes Forskjellighed og relative Antal, altsaa efter de forhaandenværende Slægters og Arters Form, eller efter det absolute Antal af de Individer, som findes paa et givet

Fladerum, af enhver Art. Ved Planterne saavel som ved Dyrene danner Maaden at leve paa et meget vigtigt Mærketegn: om de nemlig findes isoleret (enkeltvis) eller i selskabeligt Samliv. De Arter, som jeg har kaldt *selskabelige Planter*[64], bedække eensformig store Strækninger. Til saadanne høre mange af Havets Tang-Arter, Cladonier og Mosser i det nordlige Asiens øde Lavlande, Græsarter, Lyng og orgelagtig opadstræbende Cacteer, Avicennia og Manglebuske i Tropeverdenen, Skove af Coniferer og Birke i de baltiske og siberiske Sletter. Denne geographiske Fordelingsmaade bestemmer, ved Siden af Planternes individuelle Form, ved Siden af deres Størrelse samt Form af Blad og Blomst, fornemmelig en Egns *physiognomiske Charakteer*[65]. Dyrlivets bevægelige Billede, saa forskjelligt og yndigt det end er, og saameget mere egnet til tiltrækkende eller frastødende at virke paa vore Følelser, er her aldeles uden eller idetmindste af mindre mægtig Betydning. De agerdyrkende Nationer forøge ved Kunst de selskabelige Planters Mark, og med denne paa saa mange Punkter i den tempererede og nordlige Zone Synet af Naturens Eensformighed; ogsaa berede de mange vildtvoxende Planters Undergang og indføre ofte uden bestemt Hensigt andre, som følge Menneskет paa dets vide Vandringer. Tropeverdenens yppige Zone modstaaer kraftigere denne voldsomme Forandring med Hensyn til Organismernes Hjemstavn.

Jagttagere, som i kort Tid have draget igjennem store Landstrækninger og besteget Bjerggrupper, i hvilke Klimaterne lagvis ere leirede over hinanden, maatte tidligere komme til at føle Indtrykket af en lovmæssig Fordeling af Planteformerne. De samlede raa Materialier til en Videnskab, hvis Navn endnu ikke var udtalt. De samme Vækters Zoner (Regioner), hvilke Cardinal Bembo[66] som Yngling i det sextende Aarhundrede

beskrev paa Skraaningen af Ætna, gjenfandt Tournefort paa Ararat. Han sammenlignede skarpsindig Alpefloraen med den under forskjellige Breder i Sletterne; og bemærkede først, at Jordbundens Hævning over Havspeilet indvirker paa Planternes Fordeling, ligesom i et Fladland Afstanden fra Æquator. Menzel udtalte i en ei udgiven Flora af Japan tilfældig Navnet: Planternes Geographie. Dette Navn findes atter i Bernardin de St. Pierres phantastiske, men yndige Studier af Naturen. En videnskabelig Behandling af Gjenstanden har først taget sin Begyndelse, da man bragte Planternes Geographie i Forbindelse med Læren om Varmens Fordeling paa Jordkloden, da man begyndte at ordne Planterne i naturlige Familier, og saaledes formaaede numerisk at skielne, hvilke Former der fra Æquator henimod Polerne tage af eller til, samt i hvilket Talforhold i de forskjellige Jordstrog enhver Familie staaer til den hele der vorende Masse af Phanerogamer. Det har været en heldig Omstændighed i mit Liv, at mine Studier, paa en Tid, hvor jeg næsten udelukkende beskæftigede mig med Botanik, begunstiget ved det directe Skue af en grandios, klimatisk contrasterende Natur, kunde vende sig mod de nævnte Gjenstande for Undersøgelsen.

Dyrformernes geographiske Udbredelse, om hvilken Buffon først har opstillet almindelige og for største Delen meget rigtige Anskuelser, har i den nyere Tid draget mangesidig Nytte af Fremskridtene i Plantegeographien. Isothermernes Krumninger, fornemmelig de isochemenes (der betegne fælleds Vintervarme), aabenbare sig i de Grændser, som visse Plante- og ikke vidt vandrende Dyrarter sjeldent overstige op imod Polerne, eller opad sneebedækkede Bjerges Toppe. Elsdyret lever f. Ex. paa den scandinaviske Halvø næsten ti Grader nordligere end i det Indre af Siberien, hvor

Linien for fælles Vintertemperatur (Isochimenen) bliver paafaldende concav. Planterne vandre i Æget. Frøet af mange er forsynet med ejendommelige Organer til vid Luftreise. Først eengang rodfæstede ere de afhængige af Jordbunden og af Temperaturen i de Luftlag, som omgive dem. Dyrene derimod udvide vilkaarlig Grændsen for deres Udbredelseskreds fra Æquatoren henimod Polerne: fortrinsviis paa de Steder, hvor Isothererne stærkt hvælve sig, og der paa en heed Sommer følger en streng Vinter. Hver Sommer streifer Kongetigeren, der ikke er forskjellig fra den ostindiske, i det nordlige Persien indtil Breden af Berlin (52° 30′) og Hamburg (53° 33′) hvilket Ehrenberg og jeg paa et andet Sted have udviklet[68].

Planteartenes Gruppering eller Association, som vi pleje at kalde Floraer (Vegetationskredse), synes mig efter hvad jeg har seet paa Jorden, ingenlunde at aabenbare nogen Fremherskен med Hensyn til enkelte Familier, saa at man derved kunde være berettiget til geographisk at opstille Riger af Umbellater, Solidago-Arter, Labiater og Scitamineer. Min individuelle Anskuelse forbliver i dette Punkt noget afvigende fra de fleste af Tydskl ands meest udmærkede og med mig venskabelig forbundne Botanikere. Charakteeren af Floraen i Mexicos Høilande, i Ny-Granada og Quito, samt i det europæiske Rusland og i Nord-Asien tilkjendegiver sig ikke saameget i det større relative Antal af de Arter, som danne een eller to naturlige Familier; den ligger i de langt mere complicerede Forhold i mange Familiers Samliv og i deres Arters relative Talværdier. I et Eng- eller Steppeland hersker vel Gramineer og Cyperaceer, og i vore nordlige Skove Koglebærere (Naaletræer), Cupuliferer samt Betulineer. men denne Formernes Fremherskен er kun tilsyneladende, og

skuffende paa Grund af det Skue, som de selskabelige Planter yde. Det nordlige Europa saavelsom den Deel af Siberien, der ligger norden for Altaibjergene fortjener ikke i højere Grad Navn af Gramineers og Coniferers Rige, end de endeløse Llanos imellem Orinoco og Bjergkæden i Carracas, eller end Fyrreskovene i Mexico. I Formernes Sammenværen, hvorved de deelviis erstatte hinanden, samt i deres relative Gruppering ligger Totalindtrykket af den vegetabilske Naturs Fylde og Mangfoldighed eller af dens Armod og Eensformighed.

I denne fragmentariske Betragtning af Organismens Tilsynegivelser er jeg steget fra de meest enkelte Celler[69]. saa at sige fra Livets første Aande, til højere og højere Dannelser. „Sammenhobningen af Sliimkorn til en bestemt formet Cytoblast, hvorom der blæreformig danner sig en Membran som en sluttet Celle" er enten foranlediget af en forhaanden værende Celle, saa at Celle opstaaer af Celle[70], eller Celledannelses-Processen er saaledes som ved de saakaldte Gjæringssvampe indhyllet i en chemisk Proces's Mørke. Den hemmelighedsfuldeste Art af Tilbliven turde her kun lettelig berøres. Organismernes (Planternes og Dyrenes) Geographie behandler de allerede tilstedeværende Spirer (Kiim), deres Forplantning ved vilkaarlige eller uvilkaarlige Vandringer, deres relative Forhold og endelig deres Fællesudbredelse paa Jordkloden.

Denne almindelige Naturskildring, som jeg stræber at udkaste, vilde forblive ufuldstændig, saafremt jeg ikke havde Mod til ogsaa med faa Træk at skildre Menneskeslægten i sine physiske Gradationer, i den geographiske Udbredelse af dens samtidig tilstedeværende Typer, og med Hensyn til den Indflydelse, som den har modtaget af Jordens Kræfter og

gjensidig, om end i ringere Grad udøvet paa denne. Om end i mindre Grad end Planter og Dyr afhængig af Jordbunden og de meteorologiske Processer, tager Menneskeslægten, der ved sin Aandsvirksomhed og trinviis forhøjede Intelligents formaaer at unddrage sig Naturmagterne, og ved sin Organismes vidunderlige Bøjelighed formaaer at slutte sig til alle Klimater, dog væsentlig Deel i hele Jordlivet. Paa Grund af disse Relationer, hører det dunkle og ofte bestridte Problem om en fælles Bestemmelse hjemme i den Ideekreds, som omfatter den physiske Verdensbeskrivelse. Undersøgelsen af dette Problem, om jeg saa tør udtrykke mig, skal betegnes ved en ædlere og reen menneskelig Interesse, som den sidste Grændse for mit Arbeide. Sprogenes umaadelige Rige, i hvis forskjelligartede Organisme man anelsesfuldt finder Folkeslagenes Historie afspeilet, er det, der staaer Folkeslagenes Stamme-Slægtskab nærmest; og hvad selv smaa Stammeforskjelligheder formaae at fremkalde, det lærer os Blomstringen af den aandelige Cultur i den hellenske Oldtid. De vigtigste Spørgsmaal angaaende Menneskehedens Udviklingshistorie knytte sig til Ideerne om Nedstammelse, Fællesskab i Sprog, samt Uforanderligheden i en oprindelig Retning hos Aanden og Gemyttet.

Saalænge man kun dvælede ved Extremerne i Farvens og Legemsbygningens Variation, og hengav sig til det første levende sandselige Indtryk, kunde man rigtignok være tilbøjelig til at betragte Racerne, ikke som Afarter, men som oprindelig forskjellige Menneskestammer. Den Vedholdenhed, der er visse Typer[71] egen, selv midt imellem de fjendtligste ydre, især klimatiske Potentsers Indvirkning, synes at begunstige en saadan Antagelse, saa korte end de Tidsrum ere, fra hvilke vi besidde historiske Efterretninger. Men endnu

kraftigere for Menneskeslægtens Enhed tale ogsaa, ifølge min Anskuelse, de mange Mellemtrin[72] i Hudfarven og Hjerneskallens Bygning, som den nyere Tids raske Fremskridt i Kundskab om Landene og deres Beboere have frembudt; endvidere Analogien imellem Afarterne i andre vilde og tamme Dyreclasser, og de paalidelige Erfaringer, der har kunnet samles angaaende Grændsen for en frugtbar Bastardavling[73]. Den største Deel af de Contraster, som man fordum troede at finde, er bleven ryddet af Vejen ved Tiedemanns flittige Arbeide med Hensyn til Negernes og Europæernes Hjerne, samt ved Vroliks og Webers anatomiske Undersøgelse af Bækkenets Form. Naar man i deres Almindelighed omfatter de mørkfarvede afrikanske Nationer, over hvilke Prichards grundige Værk har udbredt saa meget Lys, og dertil endvidere sammenligner dem med Stammerne i det sydindiske og vestaustraliske Archipel, med Papuas og Alfourous (Haraforer, Endamener), saa seer man tydelig, at sort Hudfarve, Uldhaar og negeragtige Ansigtstræk ingenlunde altid ere forbundne med hinanden[74]. Saalænge de vestlige Folkefærds Kundskab kun udstrakte sig til en ringe Deel af Jordoverfladen, maatte der danne sig eensidige Anskuelser. Tropeverdenens Solvarme og en sort Hudfarve syntes uadskillelige. Den gamle Tragiker Theodektes fra Phaselis[75] sang: „den nære Solgud farver Æthioperne paa sit Løb med Sodens mørke Glands; Solens Gløden kruser tørrende deres Haar." Paa Alexanders Hærtog, der vakte saa mange Ideer med Hensyn til den physiske Jordbeskrivelse, tændtes ogsaa Striden om Klimaternes usikkre Indflydelse paa Folkestammerne. En af vor Tidsalders største Anatomer Johannes Müller siger i sin alt omfattende Physiologie des Menschen: „Dyr- og Planteslægter forandre sig under deres Udbredelse paa Jordoverfladen

indenfor de Slægten og Arten foreskrevne Grændser. De forplante sig organisk som Typer for Arternes Variation. De nærværende Racer af Dyr, hvoraf de meest paafaldende Afarter findes hos dem, der ere skikkede til den videste Udbredelse, ere fremgangne ved Samvirkningen af forskjellige saavel indre som ydre, skjøndt i Enkelthederne ei paaviselige Betingelser. Menneskeracerne ere Former af een eneste Art, sig frugtbar parrende og forplantende ved Avling; de ere ikke Arter af eet Genus: thi vare de det, da vilde deres Bastarder være ufrugtbare indbyrdes. Om de givne Menneskeracer nedstamme fra flere eller kun fra eet Urmenneske, lader sig ikke ad Erfaringens Vei afgjøre"[76].

De geographiske Forskninger angaaende det gamle Sæde, den saakaldte Menneskeslægtens Vugge, have i Sandhed en reen mythisk Charakteer. Wilhelm von Humboldt siger i et endnu ei trykt Værk over Sprogenes og Folkeslagenes Forskjellighed: „Vi kjende hverken historisk eller gjennem Tradition noget Tidspunkt, i hvilket Menneskeslægten ei har levet adskilt i Folkehobe. Men om denne Tilstand har været den oprindelige, eller om den først senere er opstaaet, lader sig følgelig ikke historisk afgjøre. Enkelte paa forskjellige Punkter paa Jorden og uden mindste gjennemskuelig Sammenhæng sig gjentagende Sagn benægte den første Antagelse og lade hele Menneskeslægten nedstamme fra et eneste Menneskepar. Dette Sagns vide Udbredelse er undertiden bleven betragtet som en Ur-Erindring i Menneskeheden. Men netop denne Omstændighed beviser langt snarere, at der her netop ikke ligger nogen historisk Tradition til Grund, at derimod kun Overeensstemmelsen i den menneskelige Forestillingsmaade har ført til samme Forklaring af lignende Phænomener: ligesom visselig mange Myther ere opstaaede uden historisk

Sammenhæng, ene og alene ved den menneskelige Tænknings overeensstemmende Retning. Hiint Sagn bærer ogsaa hele Præget af menneskelig Opfindelse deri, at det vil forklare det udenfor al Erfaring liggende Phænomen, nemlig Menneskeslægtens første Tilblivelse paa en indenfor Nutidens Erfaring liggende Maade, og netop saaledes som i vore Tider, da Menneskeslægten har bestaaet gjennem Aartusinder, en øde Ø eller en afsondret Bjergdal vilde være bleven befolket. Forgjæves fordyber Eftertanken sig derfor i Problemet af hiin første Oprindelse, idet Mennesket er saameget bundet til sin Slægt og til sin Tid, at en Enkelt aldeles ikke lader sig fatte i menneskelig Tilværelse, uden Slægt og uden Fortid. Om derfor med Hensyn til dette Spørgsmaal, der hverken lader sig afgjøre ad Tænkningens eller Erfaringens Vei den foregivne traditionelle Tilstand virkelig er historisk, eller om Menneskeslægten fra sin Begyndelse har levet som Folkeslag paa Jorden? det tør Sproggranskningen hverken bestemme udaf sig selv, eller, hentende Afgjørelsen andensteds fra, bruge som Forklaringsgrunde for sig".

Menneskehedens Forskjellighed (Leddeling) er kun en Forskjellighed i Afarter, hvilke man betegner med det rigtignok noget ubestemte Ord Racer. Ligesom i Planteriget, som og i Fuglenes og Fiskenes Naturhistorie, en Gruppering i mange smaa Familier er paalideligere end i faa store Masser omfattende Afdelinger, saaledes synes mig ogsaa ved Bestemmelsen af Racer en Ordning i smaa Folkefamilier at være at foretrække. Hvad enten man nu følger min Lærer Blumenbachs gamle Classification efter fem Racer (den kaukasiske, mongolske, amerikanske, æthiopiske og malayiske), eller med Prichard antager syv Racer[77] (den iranske, turanske, amerikanske, Hottentotternes, Buskmændenes, Negernes, Papuas og Alfourous

Race, saa formaaer man dog ikke at erkjende nogen typisk Skarphed, saalidet som noget naturligt Princip i en saadan Gruppering. Man afsondrer hvad der saa at sige kun er Extremerne i Legemsbygning og Farve, uden at bekymre sig om de Folkestammer, der ikke lade sig fatte i hine Classer, og som man snart har villet kalde scythiske, snart allophyliske Racer. Iransk er rigtignok for de europæiske Folkefærd et mindre daarligt Navn end kaukasisk, men i Almindelighed tør man dog paastaae, at geographiske Benævnelser ere som Udgangspunkt for Racer, høist ubestemte, naar det Land, der skal give Racen Navn, f. Ex. Turan (Maveranahr), har til forskjellige Tider[78] været beboet af de meest forskjellige Folkestammer, af indo-germansk og finsk, men ikke mongolsk Oprindelse.

Sprogene ere Menneskehedens aandelige Skabninger; inderligt sammenslynget med dens aandelige Udvikling have de, aabenbarende en national Form, høi Vigtighed med Hensyn til Erkjendelsen af Racernes Lighed eller Ulighed. Denne Vigtighed have de, fordi Fælledsskab i Nedstammelse fører til den hemmelighedsfulde Labyrinth, i hvilken de physiske (legemlige) Anlægs Forening med aandelig Kraft fremstiller sig i tusindfold forskjellige Former. De glimrende Fremskridt, som det philosophiske Sprogstudium i det sidste halve Aarhundrede har gjort, er en betydelig Lettelse for Undersøgelserne over Sprogenes nationale Charakteer[79], og over, hvad Nedstammelse synes at have fremkaldt. Ligesom i enhver anden ideel Speculations Omraade, saaledes staaer ogsaa her Faren for at vorde skuffet ved Siden af Haabet om et rigt og sikkert Udbytte.

Positive ethnographiske Studier, ved Siden af grundig Kundskab i Historie lære, at der maa anvendes stor Forsigtighed ved denne Sammenligning af de forskjellige Folkeslag, og

af de Sprog, som disse i bestemte Epocher have betjent sig af. Undertrykkelse, langt Samliv, fremmed Religions Indflydelse, Stammernes Sammenblanding, om end kun med et ringere Antal af mægtigere og højere Cultur medbringende Indvandrere, have i begge Continenterne fremkaldt et sig gjentagende Phænomen, nemlig: aldeles forskjellige Sprogfamilier hos een og samme Race, samt Idiomer af een og samme Sprogstamme hos Folkefærd af høist forskjellig Stamme. Mægtigst have asiatiske Verdenserobrere indvirket paa at fremkalde saadanne Phænomener.

Men Sproget er en Deel af Aandens Naturvidenskab; og om end Friheden, med hvilken Aanden i lykkelig Ubundethed under aldeles forskjelligartede physiske Indflydelser stadig forfølger de selvvalgte Retninger, mægtigt stræber at unddrage denne Jordmagtens tyngende Aag, saa fuldbyrdes Lænkens Løsning dog aldrig aldeles. Noget vedhefter stedse af hvad der tilhører nedarvede Naturanlæg, Klimaet, Himlens krystalne Blaa eller en Overdens taagefulde Atmosphære. Da nu Sprogbygningens Rigdom og Ynde udfolder sig af Tankerne, ligesom af Aandens yndigste Flor, saa ville vi ikke, at ved Inderligheden af det Baand, der forbinder begge Sphærerne, den physiske og Intelligentsens samt Følelsernes Sphære, med hinanden, vort Naturbillede skulde mangle det venlige Lys, den yndige Farvepragt, som de her rigtignok ikkun antydede Betragtninger af Sprogenes Forhold og Nedstammelse ere istand til at forlene det med.

Idet vi holde fast ved Tanken om Menneskeslægtens Eenhed, modstræbe vi ogsaa enhver forgelig Hypothese[80] om højere og lavere Menneskeracer. Der gives Folkestammer, der lettere modtage Dannelse, der allerede besidde en højere Cultur og ved denne aandeligt ere forædlede, men der gives ingen i

og for sig ædlere Folkestammer. Alle ere i lige Grad bestemte til Frihed; til Frihed, som paa det raa Culturtrin er en Berettigelse for den Enkelte, men i Statsborgerlivet ved de borgerlige Institutioners Gode tilkommer det Hele. „Naar vi ville betegne en Idee, der gjennem hele Historien bliver synlig i stedse mere og mere udvidet Betydning, naar nogensomhelst saadan beviser den fra mange Sider bestridte, men endnu oftere misforstaaede Idee om hele Slægtens til højere Fuldkommenhed stigende Udvikling, saa er det netop Menneskelighedens Idee: nemlig Bestræbelsen for at ophæve de Grændser, som Fordomme og eensidig Anskuelse paa saa mange Maader fjendtligt have stillet imellem Menneskene, og at behandle hele Menneskeheden, uden Hensyn til Religion, Nation eller Farve, som en stor, broderlig Stamme, som et til Opnaaelsen af een Hensigt, den indre Krafts frie Udvikling, bestaaende Hele. Dette er det sidste, højeste Maal for Selskabeligheden og tillige for den ved selve sin Natur i Mennesket lagte Retning til ubestemt Udvidelse af sin Tilværelse. Han anseer Jordbunden, saavidt den strækker sig, han anseer Himlen, saavidt han gjennemskuer den og den opflammes af Stjernernes utalte Mængde som sin indre Eiendom, givet til Betragtning og Virksomhed. Allerede Barnet længes efter Landet bag Højen og hinsides Søen, der omgiver dets snevre Hjem; men længes da atter plantemæssigt tilbage: thi dette er det Rørende og Skjønne hos Mennesket, at Længsel efter det Forønskede som efter det Tabte bevarer fra udelukkende at vorde knyttet til Øjeblikket. Saaledes rodfæstet i Menneskets inderste Natur, og tillige som dets højeste Bestræbelser, vorder hiin velvillige menneskelige Forbindelse af hele Slægten til en af de store ledende Ideer i Menneskehedens Historie“ [81].

Med disse Ord, som øse deres Ynde af Følelsernes Dyb være det Broderen tilladt at slutte denne almindelige Fremstilling af Naturkjendsgjerningerne i Verdensaltet. Fra de fjerneste Taagepletter og kredsende Stjerner ere vi stegne ned til den dyriske Skabnings mindste Organismer i Hav og paa Land saavel som til de Planternes fine Kiim, der beklæde den nøgne Klippe paa Skraaningen af sneeindhyllede Bjergtoppe. Efter tildeels erkjendte Love have her Phænomenerne kunnet ordnes. I den organiske Verdens højeste Livskredse, i den mangesidig formende og med skabende Aandskraft begavede, sprogdannende Menneskeslægts Kreds, der herske Love af anden, hemmelighedsfuldere Art. Et physisk Naturmaleri betegner Grændsen, hvor Intelligentsens Sphære begynder, og det fjerne Blik fordyber sig i en Sphære af anden Art. Det betegner Grændsen, det overskrider den ikke.

Anmærkninger

til

Kosmos.

Forord.

Disse Anmærkninger, som Forfatteren i sin Fortale til nærværende Værk har benævnet: „bibliographiske Kilder samt Vidnesbyrd om Jagttagelsernes Virkelighed og Værd", ere med Hensyn til hvad de give, langt mere; de ere en yderst vigtig Deel af Bogen, uden dog at være nogen integrerende Deel af samme. Foruden Angivelse af Skrifter og paaviste Steder i disse, hvor en mere detailleret Kundskab om det, der i Kosmos fra et højere generelt Synspunkt er afhandlet, kan erholdes, indeholde de tillige en stor Mængde af disse Detailler selv, der anbragte i Texten deels vilde have ligget udenfor Værkets Bestemmelse, deels vilde have vanskeliggjort det totale klare Overblik, medens de, som en aldeles isoleret Deel af Bogen, tjene til endyderligere at kaste Lys over samme.

Da desuagtet paa enkelte Steder ikkun de bibliographiske Kilder ere anførte, og disse tillige ofte ere yderst vanskelig tilgjængelige, saa har jeg, hvor det er forekommet mig passende, og hvor jeg har troet at imødekomme Læserens Ønske, saavidt Bogens Omfang har tilladt det, enten givet et Resumé af den paaviste Kilde eller det paagjældende Sted af Kilden selv.

Endvidere har jeg paa enkelte Steder indflettet egne Anmærkninger, hvormed Hensigten stedse har været: at yde nærmere Op-

lysning for en videre udbredt Kreds af Læsere. Tillige er i enkelte Videnskabsgrene skeet saadanne Fremskridt, som ikke vel bør forblive ubemærkede; saaledes er der f. Ex. efter at Originalen er udkommen, ikke alene opdaget Cometer med kort Omløbstid, men selv Planeternes Antal forøget med et nyt Led.

Ikke for at vindicere nogetsomhelst Krav paa Fortjenstlighed, men ene og alene af Pietet for Forfatteren og som Pligt mod Læseren, har jeg nøje betegnet de af mig indførte Anmærkninger fra de i Originalen. Hvor disse nemlig kun ere supplerede, betegnet dette ved at forudskikke Ordet „Tilf." (Tilsætning) og ved et underskrevet „S." Hvor derimod de af mig indflettede Anmærkninger ikke staae i Forbindelse med Forfatterens, der ere de blot underskrevne „S". Paa alle andre Steder ere de ene og alene en muligst tro Gjengivelse af Originalens Ord.

Kjøbenhavn i August 1846.

Schumacher.

Anmærkninger.

[1] (S. XII.) Læseren kan med fuldkommen Tryghed stole paa, at Forfatteren i nærværende Oversættelse ikke let vil finde noget Motiv til Mistillid med Hensyn til Oversætterens Omhyggelighed. Tanker og Ord ere gjengivne med den største, ingen Moje sparende, Omhyggelighed; de numeriske Talforhold med fuldkommen Exactitet. Skulde der iøvrigt mod Forventning under selve Trykningen indsmige sig en enkelt Talfeil, vil denne ikke vorde overseet. S.

[2] (S. 2.) I Danmark saavelsom i Tydskland og tildeels i Frankrig er det Réaumurske Thermometer, hvor Afstanden imellem To- og Koge-Punktet deles i 80 Grader, meest almindeligt; ved alle astronomiske Observationer, undtagen i England, anvendes det næsten udelukkende, medens ved alle andre videnskabelige Undersøgelser omvendt næsten udelukkende det af Celsius først indførte hundreddeelte Thermometer anvendes. Iøvrigt lade Graderne af begge Thermometre sig meget let reducere til hinanden: thi da 100° C. = 80° R., saa er 1° C. = 0°,8 R. og 1° R. = 1°,25 C., og følgelig: n° C. = n. 0, 8 R. samt n° R. = n. 1°,25 C., hvilket man ved Ord kan udtrykke saaledes: For at forvandle R'ske Grader til C'ske eller Cent.°, har man at multiplicere Antallet af de R.'ske Grader med 1,25 eller med $^5/_4$. Vil man omvendt forvandle Cent.° til R.'ske, saa har man at multiplicere det givne Gradeantal med 0,8 eller med $^1/_5$.

I England betjener man sig næsten udelukkende af det Fahrenheitske Thermometer, hvis Nulpunkt ikke falder sammen med de tvende fornævntes, men med — $17^7/_9$ C. eller — $14^2/_9$ R. Isens Smelte- eller Tøpunkt betegnes paa samme ved + 32°, og Vandets Kogepunkt ved + 212°, saa at altsaa Mellemrummet mellem disse Normalpunkter ved dette Thermometer er deelt i 180 Grader. Med Hensyn til deres absolute Værdi er altsaa: 180° F. = 100° C. = 80° R.

følgelig: 1° F. = $^5/_9$° C. = $^4/_9$° R.

samt: 1° C. = $^9/_5$° F. og 1° R. = $^9/_4$° F.

For imidlertid at reducere en i F.'ske Grader angiven Temperatur til C.° eller R.°. har man fra det givne Gradeantal at subtrahere 32 og dernæst først at multiplicere Resten med $^5/_9$ (C.) eller $^4/_9$ (R.), hvoraf følger:

n° F. = (n — 32) $^5/_9$° C. = (n — 32) $^4/_9$° R.

n° C. = (n. $^9/_5$ + 32)° F.

og n° R. = (n. $^9/_4$ + 32)° F.

Til lettere Oversigt over de forskjellige Skalaer, vil følgende Tabel kunne tjene:

Cent.°	Réaum.	Fahrenh.	Cent.°	Réaum.	Fahrenh.
— 20	— 16	— 4	+ 40	+ 32°	+ 104°
— 17$^7/_9$	— 14$^2/_9$	0	45	36	113
— 15	— 12	+ 5	50	40	122
— 10	— 8	+ 14	55	44	131
— 5	— 4	+ 23	60	48	140
0	0	+ 32	65	52	149
+ 5	+ 4	+ 41	70	56	158
10	8	50	75	60	167
15	12	59	80	64	176
20	16	68	85	68	185
25	20	77	90	72	194
30	24	86	95	76	203
35	28	95	100	80	212

I en lille Artikel om „Thermometret" i tredie Forts. af Fr. Frølund og Flinchs Almanak eller Huuskalender f. 1843, har jeg graphisk fremstillet ovenstaaende Tabel. S.

[3] (S. 2.) 1 Æquatorialgrad = 15 geographiske eller tydske Miil = 25 franske Postmiil, lieue de poste, = 60 Sø- og tillige italienske Miil = 11,1307 Miriameter = 104,3388 Verst = 69,1640 engelske = 14,7769 danske Miil = 354645 danske Fod;

1 geographisk Miil = 3806,23 Toiser = 22843,38 franske = 24345,7 engelske = 23643,0 danske F.

1 engelsk Miil = 1760 Yard = 5127,5 d. F.

1 fransk Miil, lieue de poste, = 2284, 34 T. = 14185,85 d. F.

1 Verst = 3500 engl. eller russiske F. = 500 russiske Favne = 3399 d. F.

1 Somiil = $^1/_{60}$ Æquatorialgrad; 3 Somiil udgjøre slutteligen

1 Søleague, league, lieue, saavel i Frankrig som i England, saa at der altsaa gaae 20 Leagues paa 1 Æquatorialgrad. S.

4 (S. 2.) a) Grundeenheden for det franske Længdemaal er Meteren; den er ikke bestemt efter nogetsomhelst Pendul, men skulde oprindelig være: den ti-millionte Deel $^1/_{10^{000000}}$, af en Jord-Meridianquadrant eller af Jordens Bue fra Æquator til Polerne. Den Pariser Fod derimod er: een sjette Deel, $^1/_6$ af den Toise (det Individ) eller 6 Fod lange Stav, der anvendtes ved Grademaalingen i Peru, og senere er betragtet som Etalon for det franske Maal, ja egentlig er det for hele Verdens. Ifølge de Grademaalinger, som lagdes til Grund ved Meterens Normering, fandtes den at udgjøre $^{443296}/_{864000}$ af den fornævnte Toise eller = 443,296 par. Linier. Men ved senere Grademaalinger har man fundet, at en Jord-Meridianquadrant udgjør 10,000856 saadanne Metere à 443,296 par. Lin., istedetfor at den efter den oprindelige Bestemmelse noje skulde udgjøre 10,000000 M.; naar altsaa Bestemmelsesmaaden endnu fuldstændig skulde følges, vilde Meterens Længde være at forøge i Forhold til den fundne større Jord-Meridianquadrant, og saaledes fremdeles være at forandre saa ofte man kom til nøjere Kundskab om Jordens sande Størrelse. Da en saadan Foranderlighed iøvrigt ikke vel lader sig forene med Hensigten af et Normalmaal, saa er den første Bestemmelse uforandret bibeholdt, og skal fremdeles vedblive at være det. Man vil heraf altsaa see, at ligesaa hoitklingende Meterens Grundbestemmelse fremtræder, ligesaa lidetbetydende er den i Virkelighed, idet Jordens Størrelse staaer i saare ringe virkelig Relation til Meteren, da den kun ved sin omtrentlige Størrelse har tjent til at bestemme, hvilken Deel af fornævnte Toise der skal kaldes en Meter, medens Toisen selv er Grund-Etalonet, saavel for Meteren, som for den franske eller pariser Fod.

1 Meter = 443,296 par. Lin. = 458,813 d. Lin.
1 par. Fod = 144 „ „ = 139,130 „ „
1 Toise = 6 „ Fod = 834,780 „ „

b) Den danske Fod skulde oprindelig være den $^{12}/_{38}$ af det Penduls Længde, som under 45 Graders nordlige Brede, Skagens Meridian ved Havets Overflade i lufttomt Rum og ved + 4° C. Varme svinger Sekunder i Middeltid; det vil altsaa sige: at et saadant Penduls Længde noje skulde udgjøre 38 tolvdelige danske Tommer, hvorefter 1 dansk Fod vilde blive = 139,085 par. Lin.

Den preussiske eller rhinlandske Fod er bestemt efter fuldkommen samme Princip, da der iøvrigt ved dennes Bestemmelse er fastsat en anden Brede- og Længdegrad m. m., saa maa, som en Følge heraf det Pendul, som under disse svinger Sekunder, have en noget anden, om end saare liden forskjellig Længde fra hint, og den preussiske Fod i

samme Forhold være forskjellig fra den danske. Den preussiske F. fandtes = 139,13 par. Lin. Da saaledes iøvrigt Forskjellen imellem begge er saare ringe, saa har den danske Regjering, i Betragtning af den Nytte, som fremgaaer af Eenhed i Maal og Vægt m. m., dog uden at afvige fra Grundbestemmelses-Maaden, fastsat: at den danske Fod skal være lig den preussiske eller rhinlandske = 139,13 par. Lin.

c) Efterfølgende Tabel indeholder de meest brugelige Længdemaals Forhold til hinanden.

Danske F	Meter.	Par. F	Eng. F.	Svenske F	Par. Lin	D. Lin.
1 =	0,31385	0,96618	1,02972	1,05711	139‴,130	144‴,000
3,18620	= 1 =	3,07844	3,28090	3,36816	443,296	458,813
1,03500	0,32484	= 1 =	1,06577	1,09412	144,000	149,040
0,97114	0,30479	0,93829	= 1 =	1,02660	135,114	139,844
0,94598	0,29689	0,91398	0,97409	= 1 =	131,614	136,222

Den Par. Fod deles i 12 Tommer, og hver af disse igjen i 12 Linier aldrig efter Decimalsystemet; den engl. F., der er lig den russiske F., deles i 12 Tommer, og har ingen videre benævnte Underafdelinger, thi $^1/_{10}$ Tomme kaldes ikke en Linie. 1 Meter = 10 Decimeter = 100 Centimeter = 1000 m. m (Millimeter). 1 Grad (Benævnelse) = 10 Miriameter = 100 Kilometer = 1000 Hektometer = 10000 Decameter = 100000 Meter. 1 Toise = 6 par. F. 1 Yard = 3 engl. Fod.

Ifølge Svanbergs og Cronstrands officielle Undersøgelse og derom skeet Indberetning til Videnskabernes Akademie i Stockholm er: Længden af et enkelt Pendul, som slaaer Sekunder i Middeltid, under Stockholms Længde og Brede, ved Havets Overflade, i lufttomt Rum, = 33, 505574 svenske Decimaltommer; 10000000 engl. F. = 10265866 sv. F.; endvidere den berømte *Toise de Perou* = 1,0961 svenske Toiser à 6 Fod og endelig 1 Meter = 33,681256 svenske Decimaltommer. Den norske Fod er lig den oprindelige Danske = 139,085 par. Lin. S.

[5] (S. 2.) I næsten alle nyere, og navnlig de hos os meest brugelige Geographier, tælles Længdegraderne (mod Øst) fra den Meridian, som ligger 20 Grader vestlig for Paris, og som skjærer Øen Ferro; i Overeensstemmelse hermed har man derfor til alle de i nærværende Værk angivne Længdegrader at føje 20°. Tidligere antoges det fornævnte Punkt 20° 30′ vestlig for Paris; da det iøvrigt er temmelig ligegyldigt, fra hvilket Punkt man først begynder at tælle Meridianerne, og nøjagtigere Observationer dertil have godtgjort, at denne Meri-

dian ikke engang træffer Øen, saa har man med Rette valgt det førstnævnt mere runde Tal. I „Underrättelse om Fyrar-Båker og Sjömärken på svenska Kusten ifrån Haparanda til Norska Gränsen, efter Kunglig Förvaltningens af Sjöärendena Beslut; udgifven af Lots-Directörs-Embedet. Stockholm, 1842." er Ferro antaget 20° 30′ vestlig for Paris. (S. Skandinavisk Folkekalender for 1844, Pag. XVII—XXII.) Z.

[6] (S. 6.) Ulva: Vandhinde en Planteslægt). Z.

[7] (S. 7). Dette Udtryk er laant af en skjøn Skovbeskrivelse i Bernardin de St. Pierres Paul et Virginie.

[8] (S. 9.) Disse Sammenligninger ere kun omtrentlige. De nøjere Elementer (Høider over Havets Overflade) følge hernæst: Schnee- eller Riesenkoppe i Schlesien, er 824 Toiser. Efter Hallaschkas Bestemmelse; Rigi 923 T., saafremt man antager Vierwaldstädter-Søens Overflade (Eschmann, Ergebnisse der trigonometrischen Vermessungen in Schweiz 1840, S. 230) til 223 T.; Athos efter Capt. Gautthier 1060 T.; Pilatus 1180 T.; Ætna 1700, 4 T. eller 10874 engl. Fod, efter Capt. Smyth (ifølge en Barometer-Maaling af Sir John F. W. Herschel, som han 1825 skriftlig meddeelte mig, 10876 engl. Fod eller 1700, 7 T.); efter Høidevinkler, som Cacciatore i Palermo har maalt, og hvorved han har antaget den terrestriske Straalebrydning = 0,076, 10898 engl. Fod eller 1704 T.); Schreckhorn 2093 T.; Jungfrau 2145 T. efter Tralles; Montblanc efter de af Roger discuterede Resultater 2467 T. (Bibl. Univ. 1828 p. 24—53), efter Carlini, bestemt 1821 ved Observationer fra Bjerget Colombier, 2460 T., af østerrigske Ingenieurer bestemt fra Trelod og Glacier d'Ambin og derved fundet 2463 T. (de Schweizer Sneebjerge variere efter Eschmann, formedelst Sneelagets foranderlige Tykkelse, indtil 3½ T.); Chimborazzo efter mine egne trigonometriske Maalninger 3350 T. Humboldt, Rec. d'Obs. astr. T. I. p. LXXIII.); Dhawalagiri 4390 T. Da der er en Forskjel af 70 Tommer imellem Blakes og Webbs Bestemmelser, saa maa jeg her bemærke, at Høidebestemmelsen af Dhawalagiri (hvide Bjerg (efter Sanskrit-Ordene dhawala, hvid, og giri, Bjerg) ikke kan gjøre Fordring paa samme Nøjagtighed, som Høidebestemmelsen af Jawahir 4027 T. = 24160 par. F. = 25749 engl. F. = 7848 Meter = 25008 danske F.) der grunder sig paa en fuldstændig trigonometrisk Maalning (s. Herbert og Hodgson i Asiat. Res. Vol. XIV. p. 189 og Suppl. to Encycl. Britain Vol. IV. p. 643). Jeg har paa et andet Sted (Ann. des sciences not. mars 1825) vist, hvorledes Maalningerne af Dhawalagiri 4391 T. = 26345 par. F. = 28077 engl. F. = 8558 M.) tillige ere baserede paa ikke aldeles nøjagtige Elementer (astronomiske Stedbestemmelser og Azimouther; Humboldt, Asie centrale T. III. p. 282). Endnu mindre begrundet er den Formodning, at der i Tartarie Chain (Norden for Tybet, henad mod Bjergkjæden Kuen-

lün) skulde være nogle Sneetinder indtil 30000 engl. Fods Høide (4691 T. = 28134 d. F., næsten den dobbelte Høide af Montblanc) eller dog idetmindste indtil 29000 engl. F. = 4535 T. = 27163 d. F. (Capt. Alexander Gerard's and John Gerard's Journey to Boorendo Pass. 1840 Vol. I. p. 143 og 311. Chimborazzo kaldtes i Texten kun „een af Andeskjædens høieste Tinder", da den kundskabsrige og talentfulde Reisende, Hr. Pentland, paa sin mindeværdige Expedition til Øvre-Peru (Bolivia) maalte Østen for Søen Titicaca tvende Bjerge, Sorata (3948 T. = 23688 par. F. = 7696 M. = 24521 d. F.) og Illimani (3753 T. = 22518 par. F. = 7315 M. = 23307 d. F.), hvilke betydelig overstige Chimborazzos Høide 3350 T. = 20100 par. F. = 6530 M. = 20804 d. F.) og komme Jawahir (4027 T.) det høieste af alle i Himalayakjæden hidindtil nøiagtig maalte Bjerge, temmelig nær. (Montblanc 2467 T. = 14802 par. F. = 4808 M. 15319 d. F.) er følgelig 883 T. lavere end Chimborazzo, Chimborazzo 598 T. lavere end Sorata, Sorata 79 T. lavere end Jawahir, men sandsynligviis 443. T lavere end Dhawalagiri. I denne Note- ere Bjerghøiderne for Nøiagtighedens Skyld angivne i forskjellige Maal (det danske har Overs. tilføjet); som en Følge af disse Maals ofte urigtige Reduction findes navnlig ikke sjeldent paa mange nyere Kort og Profiler aldeles urigtige numeriske Resultater. Ifølge Pentlands nye Maalning (1838) af Illimani, er dets Høide 7275 M. (3732 T.); Forskjellen imellem Maalningen fra 1827 er saaledes neppe 21 T.

[9] (S. 10) Mangelen af Palmer og træagtige Bregner paa Himalayas tempereerte Forbjerge viser sig i Dons's Flora Nepalensis (1825), ligesom i Wallichs lithographeerte mærkværdige Catalogus, Flora Indica, en Fortegnelse, som indeholder det uhyre Antal 7683, rigtignok endnu ikke fuldstændig undersøgte og ordnede, men dog næsten alene phanerogamiske Himalaya-Species. Fra Nepaul (Br. 26 ½°—27 ¼° kjende vi hidindtil kun een Palme-Art, Chamaerops martiana Wall. (Plantae Asiat. T. III. p. 5. t. 211), paa en Høide af 5000 Fod over Havet, i den skyggefulde Dal Bunipa. Den pragtfulde træagtige, til Bregne-Slægten hørende, Alsophila Brunoniana Wall., hvoraf det Britiske Museum siden 1831 besidder en 45 Fod høi Stamme, er ikke fra Nepaul, men fra Silhet Bjergene, nordøstlig for Calcutta, under Br. 24°50'. Den Nepaulske Bregne Paranema cyathoïdes Don, tidligere Sphaeropteris barbata Wall. Pl. Asiat. T. I. p. 42 t. 48) er vel nær beslægtet med Cyathea, hvoraf jeg i de sydamerikanske Missioner i Caripe har seet et 30 Fod høi Species, men er dog intet egentligt Træ.

[10] (S. 10.) Gogleblomster Orchis Kukkeurt. S.

[11] (S. 10.) Ribes nubicola, R. glaciale, R. grossularia Himalaya-Vegetationens Charakteer betegne 8 Pinus-Arter, trods de Gamles Be-

retning om det „østlige Asien“ (Strabo lib. XI. p. 510 Cas.), 25 Ege, 4 Birke, 2 Aeskulus (det hundrede Fod høje vilde Kastanietræ fra Kaschmir beboes indtil 33° nordl. Brede af store hvide Aber med sort Ansigt. Carl von Hügel, Kaschmir 1840, Th. II. S. 249), 7 Ahorn, 12 Piil, 14 Roser, 3 Jordbær-Arter, 7 Alperoser (Rhododendra), hvoraf den ene er 20 Fod høi, og mange andre nordiske Planteformer. Blandt Conifererne er Pinus Deodwara eller Deodara (egentlig i Sanskrit dêwa dâru, Guder-Bygningstræ) nær beslægtet med Pinus cedrus. Nær ved den evige Snee prunke med store Blomster Gentiana venusta, G Moorcroftiana, Swertia purpurascens, S. speciosa, Parnassia armata, p. nubicola, Paeonia Emodi, Tulipa stellata; ja selv ved Siden af de det indiske Høiland ejendommelige Arter af europæiske Planteslægter, finder man ogsaa ægte europæiske Species, som Leontodon taraxacum. Prunella vulgaris; Galium Aparine, Thlaspi arvense. Lyng-Arten, som allerede Saunders omtaler i Turners Reiser og som man endog har forvexlet med Calluna vulgaris, er en Andromeda, et Factum, som for de asiatiske Planters Geographie er af stor Vigtighed. Naar jeg i denne Note betjener mig af saa uphilosophiske Udtryk som: i Asien vildt vorende europæiske Former eller europæiske Arter, saa følger jeg herved kun en gammel Sprogbrug, for hvilken Ideen til Organismens rumlige Udbredelse, eller rettere dens Existents, meget dogmatiserende er underlagt den historiske Hypothese om Indvandring, ja at man endog af Forkjærlighed for europæisk Cultur har forudsat Vandringen fra Vest til Øst.

[12] (S. 10.) Sneegrændsen ligger paa den sydlige Skraaning af Himalaya-Kjæden 2030 T. (12180 Fod, nemlig par.) over Havets Overflade; paa den nordlige Skraaning, eller rettere paa de Tinder, som hæve sig paa det tybetanske (tartariske) Plateau, 2600 T. 15600 F.) under 30½° til 32° Brede, medens under Æquator paa Andeskjæden i Quito Sneegrændsen ikkun ligger 2470 T. (14820 F.) høit. Dette er et Resultat, som jeg har uddraget af de mange Angivelser af Webb, Gerard, Herbert og Moorkroft. S. mine tvende Mémoires sur les Montagnes de l'Inde fra 1816 og 1820 i Annales de Chimie et de Physique T. III, p. 303; T. XIV. p. 6, 22, 50. Den større Høide, til hvilken Sneegrændsen paa den tybetanske Skraaning er tilbagetrængt, har sin naturlige Følge i den samtidige Virkning af Varmestraalingen fra de nære Høisletter, af Himlens Klarhed og af Sjeldenheden ved Sneedannelse i meget kold og tør Luft (Humboldt, Asie centrale T. III. p. 281—326. Det Resultat med Hensyn til Sneehøiden paa begge Himalayas Skraaninger som jeg har anseet for det sandsynligere, har tillige Colebrookes store Autoritet for sig. „Auch ich finde“, skrev han mig i Juni 1824, „die Höhe des ewigen Schnees nach den Materialien, „die ich besitze, an dem südlichen Abfall unter dem (nördl.) Parallelkreis

„von 31° zu 13000 engl. Füßen (2033 T.) Webbs Messungen würden „mir 13500 engl. Fuß (2111 T.), also 500 Fuß mehr als Capitän „Hodgsons Beobachtungen, geben. Gerards Messungen bestätigen voll„kommen Ihre Angabe, daß die Schneelinie nördlich höher als südlich „liegt." Først i Aaret 1840 have vi endelig ved Hr. Lloyd erholdt begge Brødrene Gerards samlede Dagbøger aftrykte (Narrative of a Journey from Caunpoor to the Boorendo Pass in the Himalaya by Capt. Alexander Gerard and John Gerard, edited by George Lloyd. Vol. I. p. 291, 311, 320, 327 og 341). Meget angaaende enkelte Localiteter findes sammentrængt i Visit to the Shatool, for the purpose of determining the line of perpetual snow on the southern face of the Himalaya, in Áug. 1822; men det er Skade at de Reisende stedse forverle den Høide, i hvilken der sporadisk falder Snee, med Maximummet af den Høide, til hvilken Sneelinien hæver sig over den tybetanske Høislette. Capt. Gerard skjelner mellem Bjergspidsene paa Midten af Høisletten, hvis evige Sneegrændse er angivet fra 18000 til 19000 engl. F. (fra 2815 til 2971 T.) og den nordlige Skraaning af Himalaya-Kjæden, som begrændser Sutledges Gjennembrydning, og hvor Høisletten er dybt gjennemfuret, saa at den altsaa kun udstraaler liden Varme. Den lille By Tangno angives kun til 9300 engl. F. eller 1454 T., medens Plateauet omkring den hellige Sø Manasa skal ligge 17000 engl. F. eller 2658 T. høit. Ved (Himalaya-) Kjædens Gjennembrud finder Capt. Gerard Sneen paa den nordlige Skraaning endog 500 engl. F. (78 T.) lavere, end paa den mod Indien vendende sydlige. Paa sidstnævnte antager han Sneegrændsen at ligge 15000 engl. F. (2346 T.) høit. Vegetationsforholdene frembyde de meest paafaldende Forskjelligheder mellem den tybetanske Høislette og Himalaya-Kjædens indiske sydlige Skraaning. Paa sidstnævnte stiger Markhøsten, hvorved Halmet iøvrigt ofte afmejes grønt, ikkun til 1560 T., den øvre Skovgrændse med endnu høje Eege og Dewadaru-Gran til 1870 T., og med lave Dverg-Birke til 2030 T. Paa Høisletten saae Capt. Gerard Græsgange indtil 2660 T.; Cerealier trives indtil 2200, ja indtil 2900 T., høistammede Birke indtil 2200 T., smaat Buskværk, tjenende til Brændsel, indtil 2660 T. d. e. 200 T. højere end den evige Sneegrændse under Æquatoren i Quito. Det vilde i høi Grad være ønskeligt, om nyere Reisende og navnlig saadanne, som have vænnet sig til generelle Betragtningsmaader, nøjere maatte bestemme Middel-Høiden af den tybetanske Høislette, hvilken jeg imellem Himalaya og Kuen-lün kun antager at være 1800 T., saavelsom Forholdet imellem Sneehøiden paa den nordlige og sydlige Skraaning. Man har ofte forverlet Jugeringer med virkelige Maalinger, og Høider af enkelte over Høisletten fremragende Bjergspidser med Høisletten selv (saml. Carl Zimmermanns skarpsindige hypsometriske Bemærkninger i hans Geographische Ana-

lyse der Karte von Inner-Asien 1841, S. 98.) Lord gjør opmærksom paa en Modsætning mellem den evige Snees Høide paa begge Himalayas Skraaninger og paa Alpekjæden Hindukusch. „Ved sidstnævnte Kjæde", siger han, „ligger Høisletten i Syden, og desaarsag er Sneehøiden paa den sydlige Skraaning større; det Omvendte er Tilfældet med Himalaya, der begrændses af den varme Slette i Syden, ligesom Hindukusch i Norden." Saameget end Detaillerne af de her behandlede hypsometriske Bestemmelser trænge til kritisk Undersøgelse og Berigtigelse, saa staaer dog den Kjendsgjerning fast, at en Deel af Jordoverfladens vidunderlige Skikkelse i det indre Asien frembyder Menneskeslægten: Muligheden af Udbredelse, Næring, Brændsel og Bosættelse i Høider over Havfladen, som i alle andre Dele af begge Continenter (undtagen i det tørre og sneearme Bolivia, hvor Pentland under 16° — 17¾° sydlig Brede i Aaret 1838 fandt Sneegrændsens Middelhøide 2450 T.) er bedækket med evig Snee. Den for mig sandsynlige Forskjel med Hensyn til den evige Snees Høide paa Himalaya-Kjedens nordlige og sydlige Skraaning, findes fuldkommen stadfæstet ved Barometer-Maalinger af Victor Jacquemont, der saa tidlig blev et ulykkeligt Offer for sin ædle og rastløse Virksomhed (s. hans Correspondance pendant son Voyage dans l'Inde 1833 T. I. p. 291, og Voyage dans l'Inde pendant les années 1828 à 1832, Livr. 23. p. 290 296, 299). „Les neiges perpétuelles;" siger Jacquemont, „descendent „plus bas sur la pente méridionale de l'Himalaya, que sur les pentes „septentrionales, et leur limite s'élève constamment à mesure que l'on „s'éloigne vers le nord de la chaîne qui borde l'Inde. Sur le Col de „Kioubrong à 5581 mètres (2863 t.) de hauteur selon de Capitaine „Gerard, je me trouvai encore bien au-dessous de la limite des neiges „perpétuelles que dans cette partie de l'Himalaya je croirais (vist antaget alt for høit) de 6000 mètres ou 3078 t." Til hvilken Høide, siger fornævnte Reisende, man paa Himalayas sydlige Skraaning end hæver sig saa beholder dog Klimaet her den samme Charakteer og den samme Afverling i Aarstiderne, som paa de indiske Sletter. „Sommer-Solstitium medfører ligeledes her de samme Regnskyl, som uden Afbrydning vedvare indtil Efteraars-Aequinoctium. Først ved Kaschmir, som jeg har fundet 5350 engl. F." (837 T., altsaa næsten ligesom Byerne Merida og Papayan), begynder et nyt, ganske forskjelligartet Klima" (Jacquemont Corresp. T. II. p. 58 og 77). Moussonerne drive, som Leopold v. Buch saa skarpsindigt bemærker, det indiske Lavlands fugtige og varme Soluft ikke over Himalayas Formuur til det hiinsidige tybetanske Gebeet Ladak og Lhassa. Carl von Hügel antager Kaschmir-Dalens Høide over Havet, bestemt efter Vandets Kogepunkt (Th. II. S. 155, og Journal of the Georgr. Soc. T. 6. p. 215), til 5818 engl. F. eller 910 T. I denne aldeles vindstille og næsten tordenfrie

Dal, under 34°7′ Brede ligger Sneen fra December indtil Marts flere Fod høi.

[13] (S. 11.) Det sydlige Kors, et lille Stjernebillede i Melkevejen, omtrent 29° fra Sydpolen med een Stjerne af første, to af anden og een af tredie Størrelse, blev i Aaret 1699 indført af Royer. De Magelhanske eller sydlige Skyer, Nubecula major og minor, ere twende betydelige Stjernetaager. Den største gaaer fra AR 5h 7′ til 6h 0′ og fra Decl. — 69° til — 71°, og ligger altsaa nær ved Ekliptikens Sydpol; den mindres AR = 1h 50′ og Decl. = — 73° 10′. Begge disse lyse Pletter udmærke sig tillige ved et stort Antal teleskopiske Stjerner. Med fornævnte twende Stjernetaager maa man ikke forverle Kap-Skyerne eller de sorte Skyer som af de engelske Matroser sædvanlig kaldes Kulsækkene; de ere trende mørke Pletter i Melkevejen, og deres Benævnelse er en Følge af deres Mørkhed, der sandsynligviis kommer af en, saavidt det bevæbnede menneskelige Øje rækker, fuldkommen Stjernetomhed, hvilket i den lyse Melkevei træder saameget mere frem. Den største af disse Pletter gaaer fra AR, 12h 21′ til 13h 5′ og fra Decl. — 61° til 64° og ligger paa den østlige Side af det sydlige Kors. Af de twende andre eller den dobbelte mindre Sky er AR = 10h 40′ og Decl. = — 62°, og altsaa nær ved Stjernebilledet Karls Egen. Om det nokſom bekjendte Stjernebillede, den store Bjørn eller Karlsvognen, der for vor Zone aldrig synker i Havets Skjød, men stedse over Horizonten omkredser Nordpolen, siger Homer i Odysseens femte Sang:

— — — — — den Vdling Odysseus,
Agter han sad ved Roret, og snildt som den øvede Sømand
Styred han frem; ei Blund han fik i de vaagende Øine,
Saae til Plejaderne op, til Bootes, som sildigen daler,
Saae til Bjørnen, som Himmelens Vogn man ogsaa benævner,
Hist den drejer sig om og fæster sit Blik mod Orion,
Det (Bjørnen) er den eneste Stjerne, som ei af Okeanos badeS;

Af Christian Wilsters Oversættelse. Ø.

[14] (S. 11.) See: Humboldts Essai sur la Géographie des plantes et Tableau physique des Régions équinoxiales 1807, p. 80—90; over Temperaturens Veirel Dag og Nat, Pl. 9 af H.'s Atlas géogr. et phys. du Nouveau Continent og Tabellerne i H.'s Værk De distributione geographica plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium 1817, p. 90—116: den meteorologiske Deel af H'.s Asie centrale T. III. p. 212—224; og endelig den nyere langt nøiere Fremstilling af den paa Andeskjæden med Høiden aftagende Temperatur i Boussingaults Mémoire sur la profondeur à laquelle on trouve la couche de température invariable sous les tropiques (Ann. de Chimie et de Physique 1833 T. LIII. p. 225—247). I denne Afhandling indeholdes Bestemmelser af Høide og Middel-Temperatur for 128 Punkter, fra Havfladen indtil Skraa-

ningen af Antisana i 2800 T.s Høide, og Luft-Temperatur fra + 275°, til 1° 7 Cent.

15 (S. 12.) Paramo de la Summa Paz, indtil 12000 F., hører til Bjergstrækningen, Cundinamarca, Green af Cordillerne i Ny Granada; P. de Porqueras, P. de Ruiz, P. de Guanaco og fl. S.

16 (S. 13.) Ueber die Kawi-Sprache auf der Insel Java, nebst einer Einleitung über der Verschiedenheit des menschlichen Sprachbaues und ihren Einfluß auf die geistige Entwickelung des Menschengeschlechts von Wilhelm v. Humboldt, 1836. Bd. I S. 5—310.

17 (S. 13.) Angaaende det egentlige Madhjadêça s. Lassens fortræffelige Indische Alterthumskunde, Bd. I. S. 92. Hos Chineserne er Mo-kie-thi det sydlige Bahar, den Deel, som ligger sønden for Ganges. S. Foe-koue-ki par Chy-Fa-hian, 1836, p. 256. Djambu-dwipa er hele Indien, men indbefatter ogsaa undertiden en af de fire buddhistiske Continenter.

18 S. 14.)

Aber im stillen Gemach entwirft bedeutenden Zirkel
Sinnend der Weise, beschleicht forschend den schaffenden Geist.
Prüft der Stoffe Gewalt, der Magnete Hassen und Lieben,
Folgt durch die Lüfte dem Klang, folgt durch den Aether dem Strahl.
Sucht das vertraute Gesetz in des Zufalls grausenden Wundern,
Sucht den ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht.

Tils. Af Schillers Digt: „Der Spaziergang.“ S.

19 (S. 17). Aragos Ocular-Mikrometer, en heldig Forbedring af Rochons micromètre prismatique eller a double réfraction, s. Note de Mr. Mathieu dans Delambre Hist. de l'Astr, au 18me siécle 1827, p. 651) Tils. Gilb. Ann. de Phys. Bd. 40. S. 117—161. S.

20 (S. 17.) Det Instrument, hvormed man maaler en Kikkerts Forstørrelses-Evne, kaldes ejendommelig nok et Dynameter. S.

21 S. 19). Carus, von den Ur-Theilen des Knochen- und Schalen-Gerüstes, 1828 §. VI. Tils. „Ist nun die Natur ihrem Wesen nach das ewig Bildende, (φύσις, von φύω, natura von nascor) und ist sie unendlich, so folgt daraus nothwendig, daß auch ihr Leben unendlich, und eine vollkommene Negation des Lebens, d. i. ein absoluter Tod, in ihr undenkbar sei. Ist nun aber das Ur-Leben der Natur unendlich, so muß die Unendlichkeit, Ewigkeit, auch das Prädicat einer jeden besondern Aeußerung des Naturlebens sein, es muß eine jede Naturkraft ihrem Wesen nach in ihrer Art unendlich gedacht werden. — Inwiefern indeß die Natur auch rücksichtlich der Mannigfaltigkeit ihrer Kraftäußerungen unendlich ist, so können und müssen Naturkräfte von verschiedenen Richtungen sich gegenseitig in ihren Wirkungen beschränken, ja diese auch gewisse Zeit aufheben; und so entsteht der Begriff eines relativen Todes, d. i. desjenigen Zustandes,

welchen wir insgemein unter den Namen des Todes, des Erstorbenseins verstehen.

Einfaches Beispiel: Man denke sich einen Pendel in Schwingung gesetzt. Es ist hier klar, und die Physik weist es nach, daß diese Schwungkraft in einem absolut leeren Raume bei aufgehobener Friction u. s. w. nothwendig in Ewigkeit fort die einmal angeregte Bewegung unterhalten müßte. Dahingegen zeigt die Beobachtung, daß in der Natur die Wirkung oder Erscheinung dieser Schwungkraft sogleich durch Luftdruck, Friction u. s. w. vermindert, beschränkt und zuletzt ganz aufgehoben werde." p. a. St. S.

[22] (S. 19). Plut. in Vita Alex. Magni, cap. 7.

[23] (S. 20). Paa dette Sted synes Forfatteren om end ikke udelukkende, saa dog fornemlig at have haft Tanken henvendt paa Magelhanes- og Cap-Skyerne. S.

[24] (S. 21.) Det er bekjendt, at Magnetnaalens Declination aldrig er constant, men at den stedse oscillerer og varierer efter en tildeels kjendt, tildeels ukjendt Lovmæssighed; endvidere er dens Bevægelse undertiden saa heftig urolig, at den aarsaglige Benævnelse, magnetiske Organer, uvilkaarlig, i Analogie med Vinden, har maattet paatrænge sig Jagttageren og er allerede et i Videnskaben vel kjendt Udtryk. S.

[25] (S. 21.) Cometerne synes af Skjæbnen ret udkaarede til at holde Menneskeheden i stadig Frygt og Bekymring; thi efterat man siden Newton var kommen til Kundskab om, at de vare materielle Himmellegemer, skjøndt mangefold mere ætheriske end selve Luften i Høide af Dhawalagiris Tinde, og derved efterhaanden Troen forsvandt, at de vare Vartegn paa Krig, Pest, Jordskjælv, Misvæxt, Hungersnød o. desl., udviklede sig en anden og vistnok mere motiveret Frygt, den nemlig, at Jorden muligviis engang maatte kunne støde sammen med et af disse vagabonderende Himmellegemer. Med Hensyn til dette Punkt have de meest udmærkede Mænd været uenige. Nogle have heri søgt Grunden til vor Jords Tilbliven (med Hensyn til Form og Udvikling), til Syndfloden, og have endelig troet, ogsaa at finde Grunden til vor Planets fremtidige Undergang i en saadan Catastrophe; medens andre have betragtet slige Speculationer som reen Romantik, hvoraf altsaa intet var at frygte. Halley var den første, der vakte Frygten for et saadant Sammenstød, idet han ikke alene antog det for muligt, men tillige som virkelig indtraadt, og at den Mosaiske Syndflod, saavelsom alle de andre store Revolutioner, hvoraf Jordskorpen bærer Spor, ene herved og fuldkomment lade sig forklare. Efter hans og andre Lærdes Betragtninger, vilde ikke alene et virkeligt Sammenstød, men selv en stor Tilnærmelse kunne have de meest fordærvelige Følger for vor Jord; dens Bane, Hurtighed og Omdreiningsare vilde vorde forandrede,

Atmosphæren og Oceanet komme i det frygteligste Oprør, den hele organiske Verden kuldkastes o. s. f. Ingen vidste at give disse skrækkelige Ideer en mere tiltrækkende Form end Wiston i hans Værk A new theory of the Earth, London 1696, en sand astronomisk Roman, der oplevede flere Oplag og i sin Tid blev anseet for et af menneskelig Skarpsindigheds højeste Producter; Forfatteren erhvervede sig derved følgelig udbredt Berømmelse; men tildrog sig ogsaa derved meget Had. Maupertuis skrev ogsaa et aabent og berømt blevent Brev i samme Retning. Andre Philosopher, saasom Lambert, antoge disse Paastande som aldeles ugrundede, men de Grunde, hvormed han søgte at bekæmpe Modstanderne, vare mere laante fra metaphysiske og theologiske Disciplíner, end støttede paa mathematiske Slutninger eller astronomiske Erfaringer, saa at de naturlig maatte forblive uden Vægt. Endelig optraadte i Aaret 1773 Lalande, kongelig Astronom i Paris, af hvem man ventede Spørgsmaalets fuldstændige Løsning. I denne Anledning havde han udarbeidet en Afhandling, sam han attraaede at forelægge Akademiet; men endnu førend dette skete, havde der udbredt sig det Rygte, ikke alene i Paris og hele Frankrig, men selv i de tilgrændsende Lande, at Lalande havde spaaet Jordens Undergang, hvorved Uro og Skræk havde taget saadan Overhaand, at Politidirecteuren i Paris maatte formaae Forfatteren til uopholdelig at lade Afhandlingen trykke, for idetmindste nogenlunde at berolige de, som Littrow siger, tamme Vilde i Europas Hovedstæder, der til Adskillelse fra de i Amerikas Urskove kalde sig „Dannede" og som man under nærværende Tilfælde omvendt vilde have kunnet kalde vilde Tamme. I samme Anledning udgav Du Sejour et lille Skrift, i hvilket han ad den mathematiske Vei søgte at godtgjøre, at, om end Muligheden af et Sammenstød ikke kunde nægtes, dets Sandsynlighed dog var saa ringe, at den grændsede til Umuligheden. Da du Sejours Grunde vare indhyllede i mathematisk Klædebon, som næsten Ingen forstod, saa forseilede de, som en Følge heraf ei heller deres beroligende Hensigt; men da fremstod pludselig den store Analytiker Laplace og viste, at Grundene vare Skingrunde og Slutningerne feile. Herved blev altsaa Du Sejours hele skjønne Bygning revet i Støvet, og man var nu ligesaa nær som tilforn. Imidlertid havde Tiden ikke undladt at yttre sin velgjørende Indflydelse. Først længe derefter løste Olbers paa streng analytisk Vei den Opgave at bestemme: „hvilken Sandsynlighed der er tilstede for, at en Comet, hvis Perihelium ligger indenfor en hvilkensomhelst Planets Bane, skulde kunne støde sammen med denne"; hvorved naturligviis de hidindtil havende Observationer lægges til Grund. Saaledes fandt han en Formel, der under de specielle Forhold giver et aldeles bestemt Svar (d. v. s. paa den forhaanden værende Sandsynlighed) og yder os en ikke ringe Trøst; den viser nemlig, at man med Hensyn til

en Comet, hvis Kjærne er lig Jordens halve Tværmaal, hvilket hører til de sjeldnere Tilfælde, vilde turde vædde 280000000 mod 1, at Jorden ikke vil træffe sammen med den. Da man i det høieste kun paa hvert Aar tør regne to Cometer, saa er der altsaa Sandsynlighed for, at der stedse vil forløbe 140 Millioner Aar mellem hvert sandsynlig Sammenstød, og skjøndt denne Sandsynligheds Grændse unægtelig noget indsnævres ved Opdagelsen af et hemmende Fluidum i Universet, da derved Cometerne stedse meer og meer ville nærme sig Solen, saa har hiin dog saa vide Grændser, og navnlig naar vi antage Syndfloden at være foraarsaget ved et saadant Sammenstød eller idetmindste Tætforbipasseren, at vi for vort Vedkommende kunde være meget rolige. S.

[26] S. 22. Ifølge Lagranges Beregninger havde Ekliptikens Skraahed i Aaret 29400 før Christi naaet sit høieste Maal, nemlig 27°31′. Dernæst vil den i Løbet af 15000 Aar have aftaget, altsaa indtil Aar 14400 f. Chr., og da ikkun været 21°20′; hernæst igjen været i 12400 Aar og altsaa Aar 2000 f. Chr. have naaet denne Periodes Maximum, 23°53′; herefter vedbliver den at aftage i Løbet af 8600 Aar og vil i Aaret 6600 efter Chr. naae Periodens Minimum, 22°54′ dernæst vore i 12700 Aar og altsaa Aar 19300 efter Chr. endelig ogsaa naae denne Periodes Maximum, som vil være 25° 21′. Ved de bestaaende og kjendte Aarsager vil Ekliptiken saaledes vedblive at oscillere, lig et Verdens-Pendul, men fremdeles ikke kunne undergaae nogen anden herfra betydelig afvigende Forandring.

Ekliptikens Skraahed, 1847, Jan. 0 ..... 23° 27′ 24″, 53.
" " 1848, Jan. 0 ..... 23° 27′ 23″, 29.

S.

[27] (S. 23.) v. Leonhards Geognosie u. Geologie. S. 561 ff. See Oversætterens lille Afhandling om Verdenshavet i Skandinavisk Folke-Kalender f. 1844. p. 27–31. S.

[28] (S. 23.) De sædvanlige Angivelser paa Smeltepunktet af enkelte tungt smeltelige Substantser ere vistnok altfor høje. Ifølge Mitscherlichs altid ligesaa nøje Undersøgelser er Granitens Smeltepunkt neppe højere end 1300° Cent.

[29] (S. 24). Ludwig Agassiz classiske Værk over Forverdenens Fiske: Rech. sur les poissons fossiles 1834. Vol. I. p. 38; Vol. II p. 3, 28, 34. Addit. p. 6. Hele Slægten Amblypterus Ag., nær beslægtet med Palæoniscus (tidligere Palæothrissum) ligger begravet under Juraformationen i de gamle Steenkulsbjerge. Emalliedækkede Skjæl af Legidoidernes Familie, (Ganoidernes Orden), der i enkelte Lag danne sig ligesom Tænder, høre næst Placoiderne til de ældste Gestalter af de Forverdenens Fiske, hvis levende Repræsentanter endnu findes i de tvende Slægter Bichir (Nil og Senegal) og Lepidosteus (Ohio).

[30] (S. 25.) Göthe in den Aphorismen über Naturwissenschaft

(Werke, kleine Ausgabe von 1833. Bd. L. S. 155) Tilf. „Die Deutschen beſitzen die Gabe, aber auch andere, die Wiſſenſchaft unzugänglich zu machen. p. a. St. S.

[31] (S. 26.) C. A. Schumacher. De vigtigſte af Aſtronomiens Hovedlærdomme, populært fremſatte; S. 135. Da Jorden og Maanen først begyndte at danne ſig af det formloſe Chaos, vilde de enkelte Verdensatomer neppe have ſamlet ſig fuldkommen concentriſk omkring de tvende Concentreringspunkter, men der maa med Hensyn til begge Himmellegemer have ſamlet ſig den ſtørſte Mængde af Materie paa de hinanden tilvendte Sider. Med Hensyn til Jorden kunde dette ved en ſaa heftig Rotation (hvortil vi ingen Aarſag kjende) ikke have blivende Indflydelſe; anderledes derimod ved Maanen, hvor muligen ingen Aarſag til Rotation har været tilſtede. Her maa der ſtadig have ſamlet ſig meer Maſſe paa den Jorden tilvendte Side, end paa den modſatte, og Maanen ſelv derved have erholdt en Slags Væreform, hvis mere ſpidſe Jorden tilvendte Side ſaaledes blev den tungere, og ved Attractionen nødſaget til altid at vende mod Jorden, og endeligen dreie ſig i Forhold til ſin Bevægelſe omkring ſit Centrallegeme. Hvorfor Jorden een Gang dreier ſig omkring ſin Are i det Tidsrum vi kalde 24 Timer Stjernetid, det vide vi ikke, hvorfor derimod Maanen ikkun een Gang og netop een Gang dreier ſig omkring ſin Are medens den fuldender eet Omløb, det erkjende vi ſaaledes af phyſiſke Aarſager. S.

[32–33] (S. 30.) De første Spor til Galvanismen, eller, ſom Humboldt rigtigere kalder den, „den Voltaiſke Søiles Contact-Elektricitet", findes i en Afhandling af Sulzer fra 1767, indeholdende et Forſøg, der beſtod i, at han tog tvende forſkjellige Stykker Metal, f. Ex. Bly og Sølv, lagde det ene paa det andet under Tungen, hvorved der i Berøringsøjeblikket yttrede ſig en Smag, ſom han ſammenlignede med den af ſvovlſuurt Jernoxydul (grøn Vitriol), og antog den at være en Følge af Nervernes ejendommelige Vibrering. Dette Phænomen blev længe uden Indflydelſe paa Videnſkabens Fremſkriden eller rettere Tilbliven, ſom først med Aaret 1789 egentlig begynder ſin Æra. En Student i Bologne, ſom i dette Aar engang var beſkæftiget med at anatomere en Muus, følte pludſelig en Ryſtelſe, lig den af et elektriſk Slag, i det Øjeblik han med et Scalpel berørte en af Nerverne. Dette Factum, hvorom Rygtet ſnart udbredte ſig over hele Italien, foranledigede forſkjellige Formodninger over det ſupponerede Agens's Natur. Flere Phyſikere antoge det for et Nerve-Fluidum, ſom de anſaae eensartet eller maaſkee identiſk med det Elektriſke. Et lignende Factum indeholder et Brev, dateret den 3die Octbr. 1784, fra Catugni, Prof. i Anatomien i Neapel, til Virenzie, altſaa nogle Aar tidligere. I hiint Aar, 1789, var Aloycius Galvani, Prof. i Medicin i Bologne, beſkjæftiget med at underſøge Amphibiernes Om-

findtlighed med Elektriciteten. Paa et Bord, hvorpaa der tillige stod en Elektriceermaskine, laae nogle afstrukne Frøer. En af Tilhørerne berørte med sin Scalpel et af disse Dyrs Cruralnerver, og i samme Øieblik trak Musklerne sig convulsivisk sammen; en anden troede i samme Øieblik tillige at have iagttaget en Gnist fra Conductoren. Galvani gjentog dette Forsøg under alle mulige Modificationer, men fandt stedse, at det kun var elektrisk Udladning der formaaede at frembringe Phænomenet. En Dag, da han, fortsættende forstnævnte Forsøg, havde præpareret nogle Bagbeen af Frøer, som han i en Krog af Kobber tilfældigviis ophængte paa et Jernstakit, saae han, at disse hver Gang, skjøndt i aftagende Grad, gjorde convulsiviske Bevægelser. Som en omhyggelig Jagttager gjentog han Forsøgene, hvorved han tillige fjernede Alt, hvad han troede Unødvendigt, og reducerede saaledes det Hele til en Forbindelse imellem Frøens Muskler og Nerver ved Hjelp af en Metalbue. Skjøndt Galvani fandt, at naar denne Bue ikkun bestod af eet Metal, der da ei heller fremkom Trækninger eller idetmindste høist ubetydelige, medens de bleve stærke og vedholdende, naar Buen bestod af to og muligst uligeartede Metaller, saa var han dog saa indtaget i den Idee, at den oprindelige Aarsag skulde være at søge i selve Frøens Nerver, medens han kun tillagde Metallerne Evne til at modificere Phænomenet, og satte sig derved selv en Grændse for Opdagelsens videre Forfølgen. Alexander Volta, Prof. i Pavia, gjentog Galvanis Forsøg med uhildet Øje og fandt, at Frøerne ingenlunde vare at betragte som nogen Leidener Flaske, men at disse ikkun aabenbarede de Virkninger, som ene fremkom ved de tvende Metallers Contact; og herved først var den Kraft opdaget, der kjendt og ukjendt saa vidunderligen gjennemstrømmer hele den organiske og uorganiske Natur, der blandt andet er Chemiens stærkeste Reagents og hvorved Humphry Davy 1807 opdagede, at den tidligere Chemies elementære fire Ludsalte og Jordarter vare Forbindelser mellem Ilt (Oxygen) og lette sølvglindsende Metaller, hvis Affinitet til Ilten er saa stærk, at de, kastede paa Vand, decomponere dette, sig under heftige Ildphænomener med Ilt mættende efter constante Forhold. Ø.

[31] (S. 31.) Aragos Opdagelser fra Aaret 1811. (Delambre Hist. de l'Astr. p. a. St. p. 652.) Tilf. Gilc. Ann. Bd. 40. S. 145–161. Ø.

[35] (S. 31.) Göthe, Aphoristisches über die Natur. (Werke, Bd. L. S. 4.) Tilf. „Natur! — — Es ist ein ewiges Leben, Werden und Bewegen in ihr, und doch rückt sie nicht weiter. Sie verwandelt sich ewig, und ist kein Moment Stillestehen in ihr. Für's Bleiben hat sie keinen Begriff, und ihren Fluch hat sie aus Stillestehen gehängt. Sie ist fest. Ihr Tritt ist gemessen, ihre Ausnahmen selten, ihre Gesetze unwandelbar". p. a. St Ø.

[36] (S. 32.) *Pseudo-Plato*, *Alcib.* II. p. 148 ed *Steph.* Tilf. Ed. græc. et lat in 3 Vol. Fol. Paris 1578, „deos orantes uti sibi (Lacedæmoniis) pulchra bonis cumulent". p. a. St. S. — Item. Plut. *Instituta laconica* (Vol. 8) p. 253 ed. *Huttn.* Tilf. *Ταῖς εὐχαῖς προστιθέασι τὸ ἀδικεῖσθαι δύνασθαι. εὐχὴ δ' αὐτων(Λακεδαιμονιων); διδὸναι τὰ καλὰ ἐπὶ τοῖς ἀγαθοῖς, καὶ πλέον ἐδέν.*" p. a. St. S.

[37] S. 38.) Værket Margarita philosophica (den philoſophiſke Perle) af Prioren for Charteuſer-Kloſteret ved Freiburg, Gregorius Reiſch, udkom førſt under Titlen: Epitome omnis Philosophiae, alias Margarita philosophica tractans de omni genere scibili. Dernæſt den Heidelberger Udgave fra 1486 og den Straßburger fra 1504. I den Freiburger fra ſamme Aar, ſaavelſom i de følgende tolv Udgaver, der udkom i den korte Epoche indtil 1535, udelodes den førſte Deel af Titlen. Værket har udøvet en ſtor Indflydelſe paa Udbredelſen af mathematiſke og phyſikaliſke Kundſkaber i det 16de Aarhundrede, og Chaſles, den lærde Forfatter til Aperçu historique des méthodes en Géométrie (1837), har paaviſt Vigtigheden af den Reiſchiſke Encyklopædie for Mathematikens Hiſtorie i Middelalderen. Ved Hjelp af et Sted, ſom ikkun findes i en eneſte Udgave af Margarita philosophica (den nemlig fra 1513), har jeg beſtræbt mig for at opklare det Forhold, hvori Geographen fra St. Dié, Hylacomilus (Martin Waldſeemüller), der førſt (1507) benævnte den nye Verdensdeel Amerika, ſtaaer til Amerigo Veſpucci, til Kong Renatus af Jeruſalem, Hertug af Lothringen, og til de berømte Udgaver af Ptolomæi Værk fra 1513 og 1522. — S. H's Examen critique de la Géographie du Nouveau Continent et des progres de l'astronomie nautique aux 15. et 16 siècles T. IV. p. 99. 125.

[38] (S. 38.) Ampère, Essai sur la Phirl. des Sciences 1834, p. 25 Whewell, Induct. Phil. T. II. p. 277. Park, Pantology p. 87.

[39] (S. 39.) Alle Forandringer i den materielle Verdens Tilſtande reduceres til Bevægelſe. Aristot. Phys. ausc. III. 1. og 4. p. 200 og 201. Bekker, VIII,, 1, 8. og 9. p. 250, 262 og 265. De gener. et corr. II, 10. p. 336. Pseudo-Aristot. de Mundo cap. 6. p, 398. Tilf. Ligeſom Phyſikens Kilde taber ſig paa Metaphyſikens Mark (hvorved ingen ſtreng Adſkillelſe lader ſig tænke) idet hiin Videnſkab ikke ſom Metaphyſiken behandler den rene Væren (*τὸ ὄν*), Væren, i og for ſig betragtet, Væren, ſaaledes ſom den udenfor al timelig Bevægelſe lader ſig faſtholde i abſtract Selvſtændighed (*χωριστόν*) lige overfor de enkelte eriſterende Ting, men derimod behandler diſſe enkelte eriſterende Ting ſelv med Henſyn til Bevægelſe (*ἡ κίνουμενα*): ſaaledes indbefatter atter igjen Phyſiken, i Relation til den naturhiſtoriſke Klaſſe, de almindelige ſpeculative Underſøgelſer over Naturen, hvis Reſultater, nedlagte i de phyſiſke Skrifter, udgjøre Naturvidenſkabens philo-

sophiske Grundlag. Til denne Pragmatie høre Aristoteles's otte Bøger over Physik, Ἀκρόασις φυσική auscultatio physica, i hvilke Naturens Principer og Forholde fra det meest almindelige Standpunkt er betraget. De fem første Bøger indeholde Undersøgelserne over Naturprincipperne, nemlig de af Aristoteles saakaldte πρώτους λόγους περὶ ἀρχῶν; i de trende følgende Bøger, som udgjøre Værkets anden Deel betragtes Naturen i sine meest almindelige Forhold, altsaa med Hensyn til Rum, Tid og Bevægelse. S.

[40] (S. 43.) Angaaende det allerede af Newton paa Bane bragte Spørgsmaal om Forskjel imellem Masse- og Molecular-Attraction s. Laplace i Exposition du Syst. du Monde p. 384 og i Supplément au Livre X. de la Mécanique cél. p. 3 og 4. (Kant, Metaph. Anfangsgründe der Naturwissenschaft, in Sämmtl. Werken 1839. Bd. 5. S. 309. Peclet, Physique 1838. T. I. p. 59 — 64.) Tils. Laplace p. a. St. Liv. IV. cap. XV. „Existe-t-il entre les corps célestes, d'autres forces que leur attraction mutuelle? nous l'ignorons; mais nous pouvons du moins affirmer que leur effet est insensible. Nous pouvons assurer également, que tous ces corps n'éprouvent qu'une résistance jusqu'à present insensible, de la part des fluides qu'ils traversent, tels que la lumière, les quenes des comètes et la lumière radicale.

La force attractive disparait entre les corps d'une grandeur peu considérable: elle repararait dans leurs éléments, sous une infinité de formes différentes. La solidité des corps, leur cristallisation, la réfraction de la lumière, l'élévation et l'abaissement de fluides dans les tubes capillaires, et généralement toutes les combinations chimiques, sont les résultats de forces attractives dont la connaissance est un des principaux objects de la physique. S.

[41] (S. 44.) Poisson i Connais. des temps pour l'année 1836. (Ad.) p. 64—66. Bessel in Poggend. Annalen der Physik Bd XXV. S. 417. Tils. „Hätte eine der untersuchten Substanzen (Jern, Zink, Messing, Bly, Sølv, Guld, Meteor-Jern, Meteor-Steen, Marmor, Leer, Quarts og Vand) eine außerhalb den Gränzen der Unvollkommenheit der Versuche befindliche Abweichung gezeigt, so würde ich die Bestimmung der Pändellänge für diese Substanz durch Wiederholung der Beobachtungen, mit aller Genauigkeit, welche der Apparat geben kann, zu erkennen gesucht haben. Allein keine derselben hat eine Andeutung davon gegeben, daß der Satz von der Proportionalität der Massen und Anziehungen nicht wirklich das Naturgesetz wäre". — p. a. St. S. Encke in Abhandlungen der Berliner Akademie 1826. S. 257. Mitscherlich, Lehrbuch der Chemie 1837. Bd. I. S. 352.

[42] (S. 45.) Samml. Otfried Müller (Geschichten Hellenischer Stämme und Städte), die Dorier, Bd. II. S. 365. Tils. „Man hat die Pythagorische Philosophie in neuern Zeiten mit Recht als die

Dorische zu betrachten angefangen: so folgte sie auch in der Politik Dorischen Grundsätzen, so knüpft sie sich äußerlich wie innerlich an Dorische Religion an: und eben das Bestreben, nationale Ideen und Principe zu verwirklichen und herschend zu machen, erklärt vielleicht das wunderbare Phänomen der so schnell anwachsenden Macht des Pythagorischen Bundes. Im Innern dieser Philosophie ruht immer die Grundansicht: das Wesen der Dinge liege in dem Maaße, dem Verhältnisse, der geregelten Form; alles bestehe einzig durch Harmonie und Symetrie; die Welt selbst sei eine Einheit aller dieser Verhältnisse, ein κόσμος; dabei beachtet sie daß die Form erfüllende Stoffartige eigentlich wenig, das grade der entgegengesetzen Schule, der Jonischen, als das eigentlich Reale erschien". p. a. St. Z.

[43] (S. 46.) Geographia generalis in qua affectiones generales telluris explicantur. Den ældste Amsterdamer (Elzeviriske) Udgave er fra 1650; den anden (1672) og tredie (1681) blev i Cambridge besørget af Newton. Dette af Varenius saa særdeles vigtige Værk er i Ordets egentlige Forstand en physisk Jordbeskrivelse. Siden Jesuiten Joseph de Acosta udkastede sin fortræffelige Naturbeskrivelse af det Nye Continent (Historia natural de las Indias 1590), vare de telluriske Phænomener ingensinde blevne opfattede i saadan Almindelighed. Acosta er rigere paa egne Jagttagelser; Varenius omfatter derimod en større Ideekreds, begunstiget ved sit Opholdsted Holland som den store Verdenshandels Midtpunkt, og derved sat i Berørelse med mange og veiunderrettede Reisende. *„Generalis sive universalis Geographia dicitur, quae tellurem in genere considerat atque affectiones explicat, non habita particularium regionum ratione"*. Varenii almindelige Jordbeskrivelse (Pars absoluta cap. 1—22.) er i sit hele Omfang en sammenlignende, omendskjøndt Forfatteren bruger Ordet Geographia comparativa (cap. 33—40) i en langt mere indskrænket Betydning. Mærkværdig er Optællingen af Bjergsystemerne og Betragtningen af deres Retningers Forhold til hele Continenters Skikkelse (p. 66—76 ed. Cantabr. 1681.); Listen paa de brændende og udbrændte Vulkaner; Sammenstillingen af Resultaterne over Fordelingen af Øer og Grupper (p. 220) over Oceanets Dybde i Sammenligning med nære Kysters Høide (p. 103), over den lige høje Stand af Overfladen paa alle aabne Have (p. 97.), over Stromningers Relation til de herskende Vinde, Havets ulige Saltholdighed og Kysternes Configuration (p. 139, Vindenes Retninger som Følge af Temperatur-Forskjellighed o. s. f. Ogsaa Betragtningerne over den almindelige Aequatoral-Strømning fra Øst til Vest som Aarsag til den allerede ved Cap San Augustin begyndende og mellem Cuba og Florida udbrydende Golf-Strøm (p. 140) ere fortræffelige. Strømmens Retning langs den vest-afrikanske Kyst imellem det Grønne Forbjerg og Øen Fernando Po i Golfen ved Guinea

findes yderst nøjagtig beskreven. De sporadiske (adspredte) Øer anseer Varenius for at være „hævet Havgrund": *magna spirituum inclusorum vi, sicut aliquando montes e terra protrusos esse quidam scribunt* (p. 215.) Den 1681 af Newton foranstaltede Udgave (auctior et emendatior), indeholder, som beklageligt, ingen Tilsætninger af denne store Mand. Tils. Heri kan jeg ikke være aldeles enig med Humboldt; thi Newton var ingenlunde villig til at anerkjende andres Fortjenester; bedre derfor han aldeles ikke yttrede sig om Værket. F. Ex. Dobbelspathens Egenskaber blev først undersøgt af Erasmus Bartholinus, og findes fremstillede i hans Experimenta crystalli Islandici, disdiaclastici, 4to, Hafniae, 1670. Nøjere undersøgte Huygens denne Gjenstand; s. hans Tractatus de Lumine Cap. V., hvori han ikke alene viser den Vei, som Lysstraalerne tage, men endog afleder denne af Undulationssystemet. Dette passede ikke sammen med Newtons Emissionssystem, hvisaarsag han havde Driftighed nok til ligefrem at paastaae Huygens Observationer for urigtige, d. v. s. falske, og Newtons Anseelse var saa stor, at man i et heelt Seculum efterfnakkede dette, indtil endelig Wollaston i Aaret 1802 viste, at Huygens havde observeret rigtig, og givet sine Observationer med den Sandhed, som ingen sand Videnskabsmand fornægter, og saadan var Huygens. S. Jordens sphæroïdalske Form eller Fladtrykning omtales intetsteds, omendskjøndt Richers Pendulforsøg, (C. A. Schum. Astron. S. 42) vare 6 Aar ældre, end den Cambridger Udgave; men Newtons Principia mathematica Philosophiae naturalis bleve først forelagt det kongelige Societet i London i April 1681. Der herskер megen Uvished om Varenii Fædreland. Ifølge Jöcher skal han være født i England; ifølge Biographie universelle (T. 47. p. 495) derimod i Amsterdam; af Dedicationen i den almindelige Geographie til Borgermesterne i denne By, sees at begge Angivelser ere lige urigtige. Varenius siges udtrykkelig at være flygtet til Amsterdam, „da hans Fødeby under den langvarige Krig var bleven nedbrændt og aldeles ødelagt." Disse Ord synes at betegne det nordlige Tydskland, og Tredveaars-Krigens Hærjen. Ogsaa bemærker Varenius i Dedicationen i hans Descriptio Regni Japoniae (Amst. 1649) til Senatet i Hamborg: at han havde fuldendt sine første Studier paa det Hamborger Gymnasium. Det er vel ikke underkastet nogen Tvivl, at denne skarpsindige Geograph jo var en Tydsker, og navnlig en Lüneburger. (Witten, Mem. Theol. 1685. p. 2142, Zedler, Universal-Lexicon Th. XLVI. 1745 S. 187.

[44] (S. 46.) Karl Ritters Erdkunde im Verhältniß zur Natur und zur Geschichte des Menschen, oder allgemeine vergleichende Geographie.

[45] (S. 47.) *Κοσμος* betegnede i sin ældste og egentlige Betydning vel ikkun Prydelse for Mænd, Qvinder eller Heste) billedlig Orden,

istedetfor εὐταξία, og Talens Pryddelse. At Pythagoras først brugte Ordet til Betegnelse af Verdensorden og Verden overhovedet, forsikkres eenstemmig af de Gamle. Da han ikke skrev selv, saa ere de ældste Beviser herfor at søge i Philolai Brudstykker (Stob. Eclog. p. 360 og 460. Heeren; Philolaos, af Böckh, S. 62 og 90). Vi anføre ikke, som Näke, Timæus fra Locri, fordi dennes Ægthed er tvivlsom. Plutarch (de plac. phil. II, I.) siger paa det bestemteste, at Pythagoras først benævnede Indbegrebet af Universet ved Kosmos, paa Grund af den deri herskende Orden. (Ligeledes Galen, Hist. phil. p. 429.) I denne nye Betydning gik Ordet fra den philosophiske Skole over i Naturdigternes og Prosaikernes Sprog. Plato vedbliver selv at kalde Verdenslegemerne Uranos; men Verdensordenen betegnes hos ham ogsaa ved Kosmos, og i Timæus (p. 30. B.) hedder Verdensaltet et med Sjæl begavet Dyr (*κόσμον ζῶον ἔμψυχον*). Samml. om den fra al Stof adskilte verdensordnende Aand (Anaxag. Claz. ed. Scaubach p. 111, og Plut. de plac. phil. II, 3. Hos Aristoteles (de Coelo I, 9.) betyder Kosmos „Verden og Verdensorden"; men betragtes ogsaa som rumlig sig delende i den sublunariske Verden, og den høiere over Maanen (Meteor 1, 2, 1 og I, 3, 13. p. 339, a og 340 b. Bekk). Den af mig i Texten, af Pseudo-Aristoteles de Mundo cap. 2 (p. 391), citerede Definition af Kosmos lyder som følger: *κόσμος ἐστί σύστημα ἐξ οὐρανοῦ καὶ γῆς καὶ τῶν ἐν τούτοις περιεχομένων φύσεων. λέγεται δὲ καὶ ἕτερος κόσμος ἡ τῶν ὅλων τάξις τε καὶ διακόσμησις, ὑπὸ θεῶν τε καὶ διὰ θεῶν φυλαττομένη.* Det meste af græske Skribentere angaaende Kosmos finder jeg samlet 1) i Richard Bentleys Stridsskrift imod Charles Boyle Opuscula philologica 1781 p. 347, 445; Dissertation upon the Epistles of Phalaris 1817, p. 254) om den historiske Existents af Zaleucus, Lovgiver i Locri; 2) i Näkes fortræffelige Sched. crit. 1812, p. 9—15 og 3) i Theoph. Schmidt, (ad Cleom. cycl. theor. met. I, 1. (pag. IX, I og 99). Kosmos brugtes i en mere indskrænket Betydning ogsaa i Fleertallet (Plut. I, 5.), idet herved enten benævnedes enhver Stjerne, ethvert Verdenslegeme (Stob. I. p. 514. Plut. II. 13.), eller idet der i det uendelige Verdensrum antoges mange enkelte Verdens-Systemer (Verdenssoer), som hver havde en Sol og Maane (Anaxag. Claz. fragm. 89, 93, 120. Brandis, Geschichte der Griechisch-römischen Phil., B. 1. S. 252. Da enhver Gruppe saaledes bliver en Kosmos, saa er Verdensaltet, *τὸ πᾶν*, et høiere Begreb og forskjellig fra Kosmos (Plut. II, 1.) Til Betegnelse af Jorden brugtes sidstnævnte Ord først længe efter Ptolomæernes Tid. Böckh har bekjendtgjort Indskrifter til Trajans og Hadrians Roes (Corpus inscr. Græc. T. I. nr. 334 og 1306), i hvilke *κόσμος* træder istedetfor *οἰκουμένη*, aldeles saaledes, som vi ofte ved Verden alene forstaae Jorden. Den forunderlige forhen anførte Tredeling af

Verdensrummet i Olymp, Kosmos og Uranos (Stob. I. p. 448. Philolaos S. 94—102) refererer sig til de forskjellige Regioner, der omgive Verdensaltets Arne, den pythagoræiske Ἑστια τοῦ παντός. Den inderste Region mellem Maane og Jord, det Foranderliges Gebet, kaldes i Fragmenterne Uranos. Den mellemste, de uforanderlig velordnet kredsende Planeters Region, hedder, ifølge en meget particulair Verdensanskuelse, udelukkende Kosmos. Den yderste, Ild-Regionen, er Olympen. „Wenn man", saaledes bemærker den dybe Forsker i Sprogenes Slægtskab, Bopp, „κόσμος von der Sanskrit-„Wurzel s'nd', purificari, ableitet, wie schon Pott gethan (Etymol. „Forsch. Th. I. S. 39 und 252), so hat man in lautlicher Beziehung „zu betrachten, 1) daß das griechische κ (in κόσμος) aus dem palatalen „ś, das Bopp durch ś' und Pott durch ç ausdrücken, hervorgegangen „ist, wie δέκα, decem, gothisch taihun, aus dem indischen das'an; „2) daß das indische d' regelmäßig (Vergleichende Gramm. §. 99) „dem griechischen θ entspricht, woraus das Verhältniß von κόσμος (für „κόθμος) zur Sanskrit-Wurzel s'nd', wovon auch καθαρος klar wird. „Ein anderer indischer Ausdruk für Welt ist ga-gat (spr. dschagat), was „eigentlich das Gehende bedeutet, als Participium von gagâmi, ich „gehe (aus der Wurzel gâ)." I den helleniske Sprogforbindelses indre Kredse knytter, ifølge Etym. M. p. 532, 12, κόσμος sig nærmest til κάζω eller snarere til καίννμαι (hvoraf κεκασμένος eller κεκαδμένος). Hermed forbinder Welcker (Eine kretische Col. in Theben S. 23) ogsaa Navnet Κάδμος, ligesom hos Hesychius κάδμος, betyder en kretisk Vaabenrustning. Romerne have ved Indførelsen af Grækernes philosophiske Kunstsprog aldeles ligesom disse omskemplet mundus, dette med κόσμος (Dvindeprydelse) oprindelig ligebetydende Ord, til Verden og Verdensalt. Ennius synes at være den første, der har vovet at bruge Ordet i denne nye Betydning; han siger i et Fragment, som Macrobius (Sat. VI. 2) har opbevaret os af hans Strid med Virgil: „*Mundus coeli* vastus constitit silentio", ligesom Cicero: „quem nos *lucentem mundum* vocamus" (Timaeus s. de univ. cap. 10) Sanskrit-Roden mand, hvoraf Pott Etym. Forsch. Th. 1. S. 240) afleder det latinske mundus, forener begge Betydninger, at glimre og at pryde. Lôka er i Sanskrit baade Verden og Menneske, ligesom det franske monde, og stammer, ifølge Bopp, fra lôk, see og lyse; paa lignende Maade betyder det slaviske Swjet (Grimm. deutsche Gramm. Bd. III. S. 394.) Lys og Verden. Det sidste Ord, hvoraf vi her betjene os, gammelt-høitydsk wëralt, gammelt-sachsisk worold, angelsachsisk vëruld, betegner efter Jacob Grimm oprindelig blot „Tidsbegrebet, saeculum (Menneskealder), derimod ikke den rumlige mundus." Hos Tuskerne var den aabne *mundus* en omvendt Hvælving, som havde sin Kuppel nedad mod Underverdenen og var dannet efter den

ovre Himmelhvælving (Otfr. Müller, Etrusker Th. II. S. 96, 98 og 143). I det Gothiske fremtræder Verden i mere indskrænket tellurisk Betydning som den af Havet (marei, meri) omspændte Jordkreds, som merigard, en Havgaard. Tilf. Merigard overfætter Humboldt neppe ganfke rigtigt ved „Meergarten", idetmindfte ikke i den Betydning fom man i vor Tid vil lægge i Ordet. Det tydfke „Garten" er vistnok paa det allernærmeste beslægtet med det danfke „Gaard", det fvenfke *gård* og det islandfke gards, og derfor i fin meeft oprindelige Betydning ikke forfkjellig fra disfe Ord, nemlig en indhegnet Plads. I fin nu brugelige Betydning har „Garten" vistnok været et paa aldeles lignende Maade fammenfat Ord fom det gammel-danfke Urtegaard, hvor det forfte Ord kan have tabt fig, og Stamordet overtaget hele Betydningen, medens felve Stamordets Betydning ad en Vei, fom jeg maa overlade mere fprogkyndige Mænd at paavife, fenere er gaaet over i Ordet Hof, og derved bleven dette underordnet, ligefom Burg. S.

[46] (S. 48.) Angaaende Ennius f. Leopold Krahners fkarpfindige Underføgelfer i hans Grundlinien zur Geschichte des Verfalls der römischen Staats-Religion 1837, S. 41—45. Sandfynlig oste Ennius ikke af de Epicharmiske Stykker felv, men af Digte, der vare skrevne under Epicharmi Navn og i hans Syftems Aand.

[47] (S. 49.) Gell. Noct. att. V, 18.

[48] (S. 53.) Saturnalier, hos Romerne Feste til Erindring om den gyldne Tid under Saturns Verdensregjering. S.

[49] (S. 54.) „Die äußerlichen Erfcheinungen werden fo in die innerliche Vorftellung überfetzt". p. a. St. S. 4. S.

[50] (S. 55.) Schellings Bruno über das göttliche und natürliche Princip der Dinge, S. 181.

[51] (S. 65.) De optiske Betragtninger over den Forskjel, fom et enkelt lysende Punkt eller en Skive af maalelig Vinkel frembyder, i hvilken Lysstyrken i enhver Afstand forbliver den samme, findes udviklet i Arago, Analyse des travaux de Sir *William Herschel* (Annuaire du Bureau des Long. 1842 p. 410—412 og 441). Tilf. Considérons une étoile, nébuleuse. L'étoile, proprement dite, est au centre; elle ne soutend pas un angle sensible. La nébulosité environnante occupe, au contraire, un espace angulaire assez considérable. Cette sorte de vapeur, de matiére gazeuse, peut être lumineuse par elle-même, ou nous réfléchir seulement la lumière de l'astre central, les résultats seront exactement les mêmes. A la distance *un*, la lumiére de l'étoile centrale l'emportera de beaucoup, je suppose, sur la lumière de la nébulosité. A la distance 2, l'intensité de l'étoile se trouverait réduite *au quart* et celle de la nébulosité *ne serait pas altérée*. Par le changement de distance, la nebulosité n'aurait subi de variation que sous le rapport des dimensions

angulaires; un rayon de 2 minutes, par exemple, serait devenu *une minute*. Aux distances 3, 4, . . ., 10, . . ., 100, l'etoile se trouverait successivement réduite, au 9me, au 16me, . . ., au 100me, . . ., au 10000me de son intensité primitive. Pendant que l'étoile subirait ces énormes affaiblissements, nébulosité deviendrait 3, 4, . . ., 10, . . ., 100, fois plus petite qu'à l'origine, mais en conservant toujours le même éclat intrinsèque. Quelles que soient donc primitivement (je veux dire relativement à une première distance), les intensités comparatives d'une étoile et de son atmosphére, on peut toujours concevoir une seconde distance dans laquelle l'étoile, excessivement affaiblie, ne prédominera plus sur la nébulosité. Il suffirait toujours d'un simple changement de distance, pour faire passer une *étoile nébuleuse*, à l'état apparent de nébuleuse proprement dite, de nébuleuse sans noyau, sans centre lumineux.

On a mille raisons d'admettre la plus grande variété, la plus grande dissemblance, dans les distances à la Terre des astres dont le firmament est parsemé. Il est don, très-probable que parmi les nébuleuses à lumière presque uniforme qui figurent dans les catalogues, plusieurs deviendraient, des étoiles nébuleuses si nous en étions plus près. Pourquoi même ne supposerait-on pas que toutes les nébuleuses à formes parfaitement régulières, que les nébuleuses rondes, dites planétaires, sont dans ce cas? Cette hypothèse s'accorderait avec ce que nous pouvons conjecturer sur le mode physique de formation de ces astres problématiques. p. a. St. S.

[52] (S. 65.) „Begge de Magelhanſke Skyer, Nubecula major og minor, ere høiſt mærkværdige Gjenſtande. Den ſtørre Sky er en Sammendyngen af Stjerner og beſtaaer af uregelmæssig formede Stjernehobe, af kugleformige Hobe og af Taagestjerner af forſkjellig Størrelſe og Tæthed. Derimellem ligge ſtore Taagepletter (Stjernetaager), hvor enkelte Stjerner ikke lade ſig erkjende; de ere ſandſynlig Stjerneſtøv (star-dust), der ſelv med det typefods Teleſkop kun fremtræde ſom en almindelig Lysning paa Synsmarken og danne en ſkinnende Baggrund, paa hvilken der er adſpredt andre Gjenſtande af meget paafaldende og ubegribelig Form. Paa ingen anden Deel af Himlen er der ſammentrængt ſaa mange Taage- og Stjernehobe i et ſaa ringe Rum, ſom i denne Sky. Nubecula minor er meget mindre ſkjøn; den viſer meer uopløſeligt, taageagtigt Lys, og de her ſammentrængte Stjernehobe ere ſaavel færre i Antal, ſom ſvagere". (Af et Brev [til Humboldt] fra Sir John Herſchel, Feldhuyſen paa det gode Haabs Forbjerg, 13de Juni 1836.)

[53] (S. 66.) Det ſkjønne Udtryk *χόρτος οὐρανοῦ*, ſom Heſychius har optaget efter en ubekjendt Digter, vilde jeg forhen have anført ved „Himmels-Garten" (dette Ord findes ikke tilforn i Originalen, derimod S. 87 „Weltgarten". S.), derſom *χόρτος* ikke almindе-

ligere betegnede en indesluttet Plads og saaledes „Himmel-Rummet". Men Sammenhængen med det germaniske Garten (gothisk gards, ifølge Jacob Grimm afledt af *gairdan*, cingere) er ikke at miskjende, saalidet som Forbindelsen med det slaviske grad, gorod, (Stad, deraf Nowgorod, Nystad. S.) og som Pott (Etymol. Forschungen. Th. I., S. 144) bemærker med det latinske chors, (hvoraf corte, cour) og det ossetiske khart. Hertil slutter sig det nordiske gard, gård (Indhegning, fremdeles: en Adelsgaard, et Landsæde) og det persiske gerd, gird, Omkreds, Kreds, ogsaa et fyrsteligt Landsæde, et Slot eller en Stad, saaledes som i gamle Stednavne i Firdusis Schanameh: Siyawakschgird, Darabgird o. fl.

[54] (S. 67.) Paa Frauenhofers Gravsteen i München staaer: *Sidera approximavit.* S.

[55] (S. 68). For *a* Centauri, Maclear, (Resultater fra 1839 og 1840) i Transact. of the astron. Soc. Vol. XII. p. 370, er den sandsynlige Middel-Feil=0″, 0640; for 61 Cygni, s. Bessel i Schum. Astron. Nachr. Bd. 17 Nr. 401, 402, og i Schum. Jahrbuch 1839 S. 47–49 er Middel-Feilen = 0″, 0141. Tils. „Det er aldrig tilstrækkeligt, at man giver Resultatet af en Observationsrække alene som en absolut Størrelse. Da alle Observationer nødvendig bringe det med sig, at de kun ere Tilnærmelser til Sandheden, saa kan Resultatet af disse eiheller være andet end en Tilnærmelse til Sandheden, og en Dom over dets Værd kan ikkun erholdes ved tillige at undersøge de Grændser, over hvilke det sandsynligviis ikke fjerner sig fra Sandheden. Jo nøjagtigere og talrigere Observationerne ere, ved hvilke et Resultat erholdes, desto mindre fjerne Grændserne for den sandsynlige Unøjagtighed sig fra Sandheden. Ved paa en hensigtsmæssig Maade at ordne sin Observationsrække og ved at tage Hensyn til alle Apparatets Ejendommeligheder, hvis Tilsidesættelse vilde avle Utilforladeligheder, kan Jagttageren formaae at indskrænke Observationernes Ufuldkommenheder til deres mindste Omfang; men hvor stort dette Omfang er, kan stedse kun erkjendes ved Overeensstemmelserne i Jagttagelserne selv. Størrelsen af de enkelte Observationers Afvigelse fra Resultatet af dem alle leder stedse til Kundskab om: hvilken Grad af Tillid og Tiltro de fortjene: det bestemmer Middel-Størrelsen af en enkelt Observations Feil og ved at forfølge denne Bestemmelse kan man komme til Kundskab om Middelstørrelsen af Resultatets Feil. En Undersøgelse af denne Art har jeg anstillet ved at sammenligne Stjernen Nr. 61 i Stjernebilledet Svanen, med begge de andre Stjerner a og b (tvende nære smaa Stjerner af 9de og 10de Størrelse, som Bessel i sin Afhandling har betegnet ved disse Bogstaver), og have de viist, at en enkelt Sammenligning, eftersom den refererer sig til den Første eller Sidste, bærer en Middel-Feil af $^{13}/_{100}$ eller $^{16}/_{100}$ af et Buesecund. Sammenligningen med Stjernen b er der-

for noget mindre nøjagtig end med Stjernen a, som synes at kunne have sin Grund i disse Stjerners forskjellige Stilling mod Retningslinien af begge Dobbeltstjernens Stjerner (61 Cygni er en Dobbeltstjerne). Det (tidligere) anførte Resultat, (0″,3163) for den aarlige Parallare af Stjernen 61, er bygget paa en Forbindelse af de twende til begge Stjerner sig støttende Observationer, idet der er taget Hensyn til Forskjelligheden af begge Observationsrækkers Nøjagtighed. Gjenstandens videre Forfølgen har godtgjort, at Resultatets Middel-Feil kan antages ikkun at være $^2/_{100}$ af et Buesecund.

Man kan ingenlunde paastaae, at enhver Observations Nøjagtighed ikke overstiger Middel-Feilen for den Observationsrække, til hvilken den hører; tvertimod bringer Begrebet om en Middel-Feil det med sig, at en Deel af de forekommende Feil maa gaae ud over denne, medens en anden bliver indenfor dens Grændse. Ikke destomindre giver den dog en Forestilling om den Grad af Sikkerhed, som Observationerne besidde. Feil, som ere mindre end den, jeg har kaldt Middel-Feilen, indfinde sig, idetmindste i Almindelighed, langt hyppigere end større; eller Sandsynligheden for, at en Observation afviger mindre fra Sandheden, er større, end at den afviger mere; med Afvigelsens Størrelse tager Sandsynligheden saa hurtig af, at Indtrædelsen af en Feil, der betydelig overskrider Middel-Feilen, f. Ex. er dobbelt eller tre Gange større, maa ansees for at være overordentlig lidet sandsynlig. Nøje paa samme Maade forholder det sig med Middel-Feilen med Hensyn til et af Observationer uddraget Resultat: eiheller denne har nogen Grændse, som dens virkelige Feil ikke overskrider, men det er usandsynligt, at denne i betydelig Grad skulde overskride hiin. I nærværende Tilfælde kan man altsaa ei heller paastaae, at den fundne Værdi, 31 Hundrededele af et Buesecund, for den aarlige Parallare af den 61de Stjerne i Svanen er nøjagtig indtil den ligeledes fundne Middel-Feils Størrelse, nemlig indtil 2 Hundreddele af et Secund; men ingen større Feil er sandsynlig; en Feil, saa stor, at den skulde kunne gjøre Erkjendelsen af den aarlige Parallare tvivlsom, besidder en saadan Grad af Usandsynlighed, som man ikkun er vant til at betragte lig en fuldkommen Negation.

Det lader sig altsaa ikke mere betvivle, at Observationerne ligge hinsides den Grændse, som de maatte overskride for at en Fixstjernes Afstand kunne gaae over fra det Umaalelige til det Maalelige. Antager man den fundne Størrelse for den aarlige Parallare af den 61de Stjerne i Svanen (0″,3136) som den sande Værdi for samme, saa følger deraf dens Afstand fra Solen = 657700 af Jordbanens Radier. Lyset behøver noget mere end 10 Aar for at gjennemløbe denne Afstand. Den er saa stor, at den kun kan begribes, men ikke sandseliggjøres. Alle Forsøg paa at gjøre den anskuelig, strande ved Enheden af den

Størrelse, hvormed den skal maales, eller paa Størrelsen af det Tal, som bestemmer Enhedens Gjentagelse. Den Afstand, som Lyset gjennemløber i eet Aar, er os ikke mere anskuelig end den det tilbagelægger i ti; vælger man derimod en anskuelig Enhed, f. Ex. en Afstand af 200 Miil, som en Dampvogn kan tilbagelægge i 24 Timer, saa maa den gjøre 68000 Millioner saadanne Dagreiser, eller næsten fortsætte sin Reise i 200 Millioner Aar for at tilbagelægge denne Vei. Ethvert Forsøg paa at sandseliggjøre en Størrelse, som saa langt overskrider Alt, hvad der her paa Jorden er os tilgængeligt, forfeiler sin Hensigt og udarter til det Barnagtige." Bessel. p. a. St. S. — Om de relative Afstande af Stjerner af forskjellig Orden, hvorledes de af tredie Størrelse sandsynligt ere tre Gange længere borte, samt hvorledes man skulde forestille sig Stjernelagenes legemlige Gestaltning, finder jeg hos Kepler i Epitome astronomiae Copernicae 1618. T. I. lib. 1 p. 34—39 et mærkværdigt Sted: „Sol hic noster nil aliud est quam una ex fixis, nobis major et clarior visa, quia proprior quam fixa. Pone terram stare ad latus, una semidiametro viae lacteae, tunc haec via lactea apparebit circulus parvus, vel ellipsis parva, tota declinans ad latus alterum; eritque simul uno intuitu conspicua, quæ nunc non potest nisi dimidia conspici quovis momento. Itaque fixarum sphæra non tantum orbe stellarum, sed etiam circulo lactis versus non deorsum est terminata."

[56] [57] (S. 70.) En ny Planet opdagedes den 8de December 1845 af forhenværende Postsecretair K. Hencke i Driessen, den har erholdt Navnet Astræa, og betegnes ved et paa Ringen staaende Anker. Dens Middelafstand fra Solen er omtrent 53 Millioner Miil (2,5752 Jordafstande fra Solen), og dens Omløbstid $4^{a}{}^{24}/_{100}$ Aar (Middelbevægelsen = 858″,57 i 24 Timer). Til Belønning for denne Opdagelse benaadede vor Konge, under 4de Febr. 1846, Hr. Hencke med en Guldmedaille, der bar Indskriften: „*ingenio et arti*". S. endv. Anm. 63 og 81. S.

[58] (S. 71.) „Si dans les zones abandonnées par l'atmosphère du Soleil il s'est trouvé des molécules trop volatiles pour s'unir entre elles ou aux planètes; elles doivent en continuant de circuler autour de cet astre offrir toutes les apparences de la lumiere zodiacale, sans opposer de résistance sensible aux divers corps du système planétaire, soit à cause de leur extrême rareté, soit parce que leur mouvement est à fort peu près le même que celui des planètes qu'elles rencontrent". Laplace, Exp. du Syst. du Monde (éd. 5.) p. 415.

[59] (S. 71.) Laplace, p. o. a. St. S. 396 og 414.

[60] (S. 71.) Littrow, Astronomie, 1825, Bd. II. S. 107 (Laplace, p. o. a. St. S. 210.) Mädler, Astr. 1841, S. 212

[61] (S. 72.) See Keplers Betragtning over Planeternes med Af

standen fra Solen aftagende Tæthed og tiltagende Rumfang, idet Centrallegemet (Solen) beskrives som det tætteste af alle Verdenslegemer i Epitome Astron. Copern. in VII libros digesta 1618—1622 p. 420. Ogsaa Leibnitz heldede til Keplers og Otto von Guerickes Mening: at Planeterne i Forhold til den stigende Afstand fra Solen tiltoge i Størrelse. S. hans Brev til den berømte Magdeburger Borgermester (Mainz 1671) i Leibnitzs deutsche Schriften, herausg. von Guhrauer Th. I. S. 264, Tilf. hvor det hedder:

Leibnitz an Otto von Guericke.

(Ein Auszug) Mainz 1671.

„Wenn m. H. H. nichts anders jemals erfunden oder endecket hätte, als die Kugel von wunderlicher Wirkung (Beviset for Luftens Tryk ved Hjelp af de saakaldte Magdeburger Halvkugler) zu Erleichterung menschlicher Wissenschaften, und die Ausschöpfung der Luft zu Vermehrung menschlicher Kräfte, hätte derselbe das menschliche Geschlecht sich genugsam verbunden. Und wer auch in einem oder andern etwa von den daraus formirten Hypothesibus oder Theoriis abweichen würde, wird dennoch, wenn er anders eine Ader der Billigkeit in sich hat, der Experimenta (welche so beschaffen sind, daß sie nicht von ungefähr sondern durch reifes Nachsinnen gefunden) hohe Wichtigkeit bekennen müssen".

„Sonsten meines hochgeehrten Herren Hypothesin betreffend, ist allerdings zu billigen, daß derselbe die Sonne im Mittelpuncte stellet, und von der Bewegung um ihren eigenen, d. i. den allgemeinen Mittelpunct dieser Planetenwelt (magni orbis) die Bewegung der Planeten herführet; daß derselbe ferner dazuthut, je größer der Planet, je mehr sey er von der Sonne entfernet blieben; und je weiter er sich von der Sonne entfernet, je langsamer sey die Bewegung, und in desto längerer Zeit vollende er seinen Lauf; daß auch die Sonne und Planeten gleichsam mit einem allgemeinen Band, welcher die Kräfte von einem auf den andern trägt, an einander gehanget, und dadurch gleichsam an einander, wie weit sie auch entfernt, stoßen; welches mein H. H. spatium, ich aber aetherem, Andere sonst nach Gelegenheit nennen" — — p. a. St. S.

[62] (S. 72.) Med Hensyn til Planet-Masserne s. Encke i Schum. Ast. Nachr. 1843, Nr. 488. S. 114. Tilf. „Durch die neueren Untersuchungen ist der wichtige Vortheil erreicht, daß mehrere der Massenbestimmungen, welche den größten Einfluß haben, so nahe auf verschiedenen Wegen übereinstimmend gefunden worden sind, daß der jetzt noch zurückbleibende kleine Zweifel über ihren wahren Werth fast als verschwindend zu betrachten ist. So wie früher der Comet (der Ponsſche) den Anstoß gegeben hat, die Masse des Jupiters einer schärferen Prüfung zu unterwerfen, so hat jetzt sein Lauf die erste, wenn

auch nur genäherte, Bestimmung der Merkursmasse gegeben. Nach einer vorläufigen Berechnung hat sich ein Werth für dieselben ermitteln lassen, den ich bei den folgenden Störungsdaten zum Grunde gelegt habe".

„Die sämmtlichen Massen der sechs Planeten, mit Ausschluß des Uranus, sind so angenommen worden:

Merkur ..... $^1/_{4865751}$
Venus ..... $^1/_{401839}$
Jorden og Maanen ..... $^1/_{355499}$
Mars ..... $^1/_{2680337}$
Jupiter ..... $^1/_{1047,871}$
Saturn ..... $^1/_{3501,6}$
(Uranus ..... $^1/_{24605}$).

Bei Saturn und Jupiter liegen die Besselschen Bestimmungen zum Grunde, welche für den Jupiter mit Airys Angaben fast identisch sind. Der Einfluß des Mars ist so gering, daß eine etwanige Aenderung der hier nach Burkhardt angenommenen Größe gar nicht in Betracht kommen wird. Die Erdmasse habe ich aus der Länge des Secundenpendels, den Dimensionen des Erdsphäroids, und der Sonnenparallare (Abhandlungen der Berliner Academie 1835) wie sie nach den neuesten Untersuchungen ermittelt sind, hergeleitet, zugleich aber auch die Mondmasse (nach Hansen $^1/_{87,73}$) hinzugelegt, woraus die obige Zahl hervorgegangen ist. Das System der Erde und des Mondes scheint mir nämlich auf diese Weise am strengsten in die Störungsrechnungen eingeführt werden zu können, da die obige Zahl die Größe der Masse dieses System genau, oder doch mögligst genähert giebt, während der Schwerpunkt desselben noch innerhalb der Dimensionen des Erdsphäroids fällt. Schwerlich wird noch für längere Zeit der Ort des gestörten Himmelskörpers so genau bekannt sein, daß die geringfügige Verschiedenheit zwischen der Lage des Schwerpunkts und des Mittelpunktes der Erde in Betracht käme. Diese vier Massen werden sonach fast als definitiv angesehen werden können. Beträchtlich unsicherer sowohl in Bezug auf die Art der Bestimmung, als die Größe des Einflusses ist die Annahme für Venus. Allein, da die Cometenbeobachtungen zu der Bestimmung des Merkurs angewandt werden mußte, so schien es mir nicht rathsam, eine Aenderung der Venusmasse gleichzeitig mitzunehmen. Späterhin dürfte auch für diesen Planeten der Comet einen nicht unwichtigen Beitrag zur Massenbestimmung geben, besonders wenn die Störungen von Venus und der Erde nach Hansens vortrefflicher Methode schärfer und allgemeiner als bisher in Rechnung genommen werden können. Die Zahl für den Merkur ist die, welche ich schon früher in dieser Zeitschrift (Astron. Nachr.) gegeben habe."

„Für die Größe von U geben die Erscheinungen bis 1828 den Werth: $^1/_{890,552}$ p. a. St." Z.

[63] (S. 75.) Bode yttrede 1772, at det syntes ham (ligesom Kepler), at Rummet imellem Mars's og Jupiters Baner var forholdsmæssig for stort, og at, naar man derimellem i en Afstand af $2^8/_{10}$ Gange Jordens Afstand fra Solen, d. e. omtrent 57 Millioner Miil, tænkte sig en Planet, der da derved fremkom en temmelig regelmæssig Progression imellem alle Planeternes Afstande fra en til anden. Denne Anskuelse blev end ydermere bestyrket ved Opdagelsen af Planeten Uranus; thi skjøndt hiint manglende Led i Rækken ingenlunde derved blev udfyldt, saa forøgedes dog Progressionen med et nyt Led, som ikke gjorde Undtagelse fra den opstillede Regel. Den 1ste Januar 1801 opdagede Joseph Piazzi i Palermo Planeten Ceres, og man jublede over det fundne Led. Imidlertid forblev den almindelige Glæde over denne nye Opdagelse, dette nye Led i Kjæden, ingenlunde ublandet; thi efter at Planeten, paa Grund af længere slet Veirlig, var tabt af Syne, formaaede hverken Piazzi, som ogsaa imidlertid havde været syg, eller nogen anden Astronom at gjenfinde den, og man frygtede endog for at have jublet for tidlig, da det endeligt Aarsdagen efter Opdagelsen, altsaa den 1ste Januar 1802, lykkedes Olbers i Bremen at gjenfinde den.

Men istedetfor denne ene Planet, som det manglende Led i Rækken, opdagedes kort Tid derefter den 28. Marts samme Aar af Olbers en ny Planet, Pallas, og hvad man for havde havt forlidet, fik man nu formeget. Faa Aar derefter opdagedes endvidere twende andre Planeter, Juno 1804 af Harding, og Vesta 1808 af Olbers; man havde saaledes meer end formange. Men netop dette blev en Kilde til Trøst. Olbers havde nemlig allerede forend han opdagede Vesta, yttret Formodning om, at disse smaa Planeter muligen kunde være Rudera af en større itusprungen Planet, og den ringe Forskjel imellem deres Middelafstande fra Solen, samt deres Baners øvrige Beskaffenhed tale ingenlunde derimod. Af denne Aarsag betragtede man dem tilsammen kun som eet Led, der uden Vanskelighed kan forøges med den nye Planet Astræa.

Naar man tænker sig Afstanden imellem Saturn og Solen deelt i hundrede lige Dele, hvorved hver omtrent bliver 2 Millioner Miil, saa vil Solens Afstand fra de andre Planeter være følgende:

fra Merkur	$= 4 + 0 \times 3$;	ell. $4 + 0 \times 3 =$	4	saadanne Dele;
„ Venus	$= 4 + 2^0 \times 3$;	„ $4 + 1 \times 3 =$	7	„ „
„ Jorden	$= 4 + 2^1 \times 3$;	„ $4 + 2 \times 3 =$	10	„ „
„ Mars	$= 4 + 2^2 \times 3$;	„ $4 + 3 \times 3 =$	16	„ „
„ Asteroiderne	$= 4 + 2^3 \times 3$;	„ $4 + 8 \times 3 =$	24	„ „
„ Jupiter	$= 4 + 2^4 \times 3$;	„ $4 + 16 \times 3 =$	72	„ „
„ Saturn	$= 4 + 2^5 \times 3$;	„ $4 + 32 \times 3 =$	100	„ „
„ Uranus	$= 4 + 2^6 \times 3$;	„ $4 + 64 \times 3 =$	196	„ „

og skulde der endnu høre flere Planeter til vort Planetsystem, saa maatte den, der fulgte paa Uranus, omkredse Solen i en Afstand af

$4 + 2^7 \times 3$; eller $4 + 128 \times 3 = 388$ af de foranførte Dele, hvilket er dobbelt saa mange Millioner Miil. Man formodede, at en saadan Planet, om den end var overordentlig stor, hvisaarsag Nogle have havt Navnet Herkules i Beredskab, vilde, som en Følge af en saa uhyre Afstand, og den deraf følgende yderst svage Belysning, neppe vorde Gjenstand for vort Øje, saalænge det ikke væbnes langt stærkere end hidindtil, hvorimod man vel antog Muligheden af, at de Perturbationer, som en saadan maatte udøve paa Uranus, samt paa de Cometer, hvis Baner strække sig til og ud over denne Afstand, engang vilde kunne paavise Nødvendigheden af en saadan Planets Tilværelse, og at vort aandelige Øje maaskee omsider vilde gjøre Opdagelser i Regioner, til hvilke vort legemlige Øje ikke vilde formaae at trænge. — Idet jeg nedskriver dette, der ikkun er en Gjentagelse af hvad der findes i min lille Fremstilling af Astronomiens vigtigste Gjenstande, der udkom 1844, kan jeg tilføje: Det aandelige Øje har nu gjort saadan Opdagelse, og det legemlige Øje har været lykkelig nok til her at følge dets Vei!

Le Verrier i Paris har af Perturbationerne i Uranusbanen theoretisk vist, hvor paa Himlen en Planet maatte være at finde; Dr. Galle i Berlin har den 23. September sidstleden paa dette Sted søgt og fundet den.

I Aaret 1781 opdagede den ældre Herschel, ved at gjennemsøge Himlen, Planeten Uranus, der indtil vore Tider blev anseet for at være det yderste Led i vort Planetsystem.

Af de med Hensyn til denne Planet anstillede Observationer, der snart sammenhobede sig, beregnede man dens Bane, og forbedrede samme hvert Aar, eftersom man erholdt nye Observationer. Da Planeten ved Hjelp af en sædvanlig Kikkert ikke var at skjælne fra en Fixstjerne, saa var den Tanke meget naturlig, at den ved tidligere Observationer var bleven betragtet som en saadan, og virkelig fandt man 17 Observationer fra 1690 til Aarene 70 i det forrige Aarhundrede, ved hvilke den var bleven seet, men antaget for en Fixstjerne. Man troede nu ved Hjelp af saa fjerntliggende Observationer skarpere at kunne bestemme dens Bane, men det viste sig snart, at de tidligere Observationer ikke lode sig forene med den Bane, der var beregnet af Observationer efter 1781, uden at vise saadanne Feil, som umuligen kunde tilskrives Instrumenternes daværende ufuldkomne Tilstand. Endnu mere: den nyeste Tids Observationer, i hvilke Instrumenterne og Methoderne for deres Brug have gjort saa store Fremskridt, have ligeledes paa en uforklarlig Maade afveget fra de for Uranus's Bevægelser beregnede Tabeller.

Som bekjendt tiltrækker ikke alene Solen enhver Planet, men enhver Planet tiltrækker ogsaa enhver anden og perturberer denne i den Bane, som den vilde beskrive, naar den alene (som ene Led) omkred-

sede Solen. Disse Perturbationer, forsaavidt de kunne hidrøre fra alle bekjendte Planeter, tog man paa det omhyggeligste i Betragtning, men Resultatet forblev det samme. En Bane, som var beregnet af de gamle Observationer, passede ikke til Observationerne fra 1781 til 1820, og ligesaalidet med den nyeste Tids Observationer; og omvendt passede ingen Bane, der var beregnet af Observationer i den ene Periode med een, der var beregnet i en anden; det vil tillige sige: en Bane, beregnet af Observationer fra 1781 til 1820, passede eiheller til een, beregnet af de foregaaende, eller af de i de paafølgende Aar gjorte Observationer.

Der blev altsaa kun det Alternativ tilbage: enten lade de Newtonske Tiltrækningslove sig ikke anvende paa Uranus, eller der gives en fjernere (nærmere end Uranus kunde den ikke være, da den ellers havde perturberet baade Jupiter og Saturn) hidindtil uopdaget Planet, hvis Tiltrækning foraarsager de i Uranusbanen observerede Anomalier.

Fra denne Idee udgik Hr. Le Verrier i Paris, Medlem af det franske Institut, og fattede den dristige Beslutning, at ville bestemme den ubekjendte Planets Bane af de i Uranusbanen observerede Afvigelser. Besværligheden af dette Arbeide, saavel med Hensyn til den theoretiske som numeriske Udvikling, er vanskelig at tydeliggjøre dem, der ikke beskæftige sig med Astronomie. Hr. Le Verrier meddeelte under Arbeidets Forløb flere Gange Udgiveren af „Astronomische Nachrichten", Conferentsraad H. C. Schumacher i Altona, Efterretning om dets Fremgang, men, som ved alle ufuldendte Arbeider, stedse kun som Privatefterretning, indtil han omtrent midt i September indsendte en udførlig Afhandling, der nu allerede er trykt i „Astron. Nachr." Af sine Beregninger finder han, at en ubekjendt Planet maa findes i en Afstand af 36 (Uranus 19) Gange Jordbanens halve Tværmaal fra Solen, og at den i 217 Aar omkredser Solen (Uranus i 84 Aar), og bestemmer alle andre Elementer af Banen, der selv falder meget nær sammen med Jordens eller Ekliptiken; endog den nye Planets Diameter bestemmer han at være omtrent 3 Secunder (heraf følger Afstanden omtrent 744 Millioner Miil, og Diameteren lidet mindre end 11000 Miil). Bestemmelsen af den nye Planets Position sendte Hr. Le Verrier ogsaa til Berlin og opfordrede Hr. Dr. Galle til at søge den formodede Planet. Samme Aften som Brevet ankom, den 23de September, lykkedes det Dr. Galle ved nøje Sammenligning med det fortræffelige Stjernekort (Hora XXI. af de akademiske Stjernekort), som er tegnet af Dr. Bremiker i Berlin, ikke een Grad fra det af Hr. Le Verrier betegnede Sted at finde en Stjerne af 8de Størrelse, som manglede paa Kortet. Ved den langsomme Bevægelse var det nødvendigt at vente til næste Aften. Den 24de September var Stjernen rykket et Minut tilbage fra det forrige Sted, hvilken Bevægelse fuldkommen stemmer med de af Le Verrier angivne Elementer. De observerede Positioner vare: September 23de Kl. 12^h

0′ 15″ M. Berl. Tid: A. R. 328° 19′ 16″ og Decl. — 13° 2′ 8″. September 24de Kl. 8h 54′ 41″: A. R. 328° 18′ 14″ og Decl. — 13° 24′ 30″. Endog dens Diameter har man i Berlin fundet meget nær at være 3 Secunder. — Referenten (S.) i Altonaer Merkur fra 29de September tilføjer:

„Neppe har Theorien nogensinde tilkæmpet sig en skjønnere Triumph. Af tilsyneladende uforklarlige Afvigelser i Uranusbanen finder Hr. Le Verrier sig berettiget til at angive det Sted, hvor en Planet, der er fjernere end Uranus, maa være at see, — og den ubekjendte Planet blev paa det betegnede Sted ogsaa seet".

„Mit dem Genius steht die Natur im ewigen Bunde;
„Was der eine verspricht, leistet die and're gewiß".

S.

[64] (S. 75.) Naar Maanens Halvmaal ifølge Burkhardts Bestemmelser er 0,2725 og dens Rumfang $^1/_{49,09}$, saa følger deraf dens Tæthed 0,5596, eller $^5/_9$ i Sammenligning med Jordens. Jævnfør ogsaa Wilh. Beer og H. Mädler, der Mond S. 2 og 10, saavelsom Mädler, Astron. S. 157. Maanens Rumfang er efter Hansen meget nær $^1/_{54}$ (efter Mädler $^1/_{49,8}$) af Jordens Rumfang, dens Masse $^1/_{87,73}$ af Jordens Masse. Ved den største af alle Jupitersdrabanter, den tredie, ere Forholdene til Hovedplaneten i Rumfang $^1/_{15370}$; i Masse $^1/_{11800}$. Angaaende Uranus's Fladtrykning s. Schum. Astr. Nachr. 1844 Nr. 493. Tils. Fra den 24de Aug. 1843 til den 20de Octbr. s. A. maalte Mädler ved Hjelp af den store Refractor i Dorpat, i syv Observationsrækker, Uranus's (synlige) Tværmaal, hver Gang i 12 forskjellige Retninger. Disse Observationer beregnede Clausen og erholdt følgende Resultat:

Æquatorial-Diameteren = 4″,3274; med en Middel-Feil ± 0″,0063.
Polar-Diameteren..... = 3,8910; „ „ „ ± 0,0065.
Fladtrykningen ..... = $^1/_{9,92}$.

Som absolute Talværdier ere de for begge Diameterne fundne vistnok vel store; thi jo klarere Luften var under de forskjellige Observationsrækker, jo mindre fandtes Planetens Diametere; paa Forholdet imellem begge synes derimod, som ogsaa var at vente, Luftens meer eller mindre Reenhed ikke at have havt nogen Indflydelse. — De Paragrapher, som Humboldt ovenfor citerer af Beer und Mädler, der Mond nach seinen kosmischen und individuellen Verhältnissen oder allgemeine vergleichende Selenographie. Berlin 1837, 4, har jeg ikke videre anført, da de fornemmelig indeholde Talstørrelser, som ved senere Observationer ere, om end lidet, dog tildeels blevne modificerede; derimod vil det være min Hensigt, i en Slutningsanmærkning at sammenstille alle de vigtigste, vort Solsystem angaaende, Talforholde.

S.

es (S. 79.) Beer og Mädler p. a. St. § 185 S. 208, og § 347 S. 332. Tilf. „*Mare Humboldtianum*“. Nur mit großer Schwierigkeit und bei einem Zusammentreffen seltner günstiger Umstände können Gegenden, die dem mittleren Mondrand berühren, gut beobachtet werden, und es ist daher nicht zu verwundern, das sowohl Hevel als seine Nachfolger diese bedeutende lichtgraue Ebene des Nordwestrandes ganz unbeachtet gelassen haben. Auf Ricciolis Karte steht nordwestlich vom Endymion der Name Zoroaster bei einem etwa eben so großen, den Rand berührenden Flecken, womit wahrscheinlich eins der hier liegenden Ringgeberge gemeint ist, denn das Mare kann er so nicht gesehen haben. Die Fläche war demnach ein neu zu bezeichnender Gegenstand, und zwar ein solcher, der in die jenseitige Halbkugel hinübereicht, wie man am besten dann bemerken kann, wenn der Mond zugleich voll, 8 Tage über das Perigäum und eben so weit über seinen niedersteigenden Knoten hinaus ist. Wir hätten demnach, um in der bisherigen Weise fortzufahren, irgend einen der geträumten Mondeinflüsse, den uns Riccioli etwa noch übrig gelassen, hervorsuchen müssen. Zweckmäßiger schien es uns, diesem Mare den Namen eines Mannes (Humboldt) zu geben, den beide Hemisphären unsrer Erdwelt in allen kommenden Jahrhunderten als denjenigen bezeichnen werden, der sie zuerst durch das Band der Wissenschaft wahrhaft verknüpfte. — — Der gesammte Flächeninhalt, so weit er erforscht werden kann, dürfte 1800 Quadratmeilen betragen; etwas über die Hälfte des Mare Crisium, am nächsten kommend dem Mare Humorum, und größer als des Mare Vaporum und der Lacus Mortis (naturligviis alle selenographiske Navne). v. f. a. St. S. See endvidere af samme Forfattere, Phys. Kenntniß der himml. Körper S. 4 og 69. Tab. I. Tilf. „Bekanntlich ist der Umstand, daß die jenseitige Halbkugel des Mondes uns unsichtbar bleibt, eine Folge seiner eigenthümlichen Rotation. Indem er diese in derselben Zeit vollendet, welche er zu seinem Umlauf um die Erde gebraucht, bleibt die uns einmal zugewendete Hälfte beständig in dieser Lage. Sollte dies in aller Strenge der Fall seyn, so daß ein und derselbe physische Punkt stets den scheinbaren Mittelpunkt der Mondscheibe bildete, so müssen Rotation (Omdreining) und Revolution (Omløb) nicht bloß im Ganzen, sondern auch in allen einzelnen Punkten der Bahn gleichen Schritt halten und zugleich beide in derselben Ebene vor sich gehen. Ersteres ist nicht der Fall, denn die gleichförmige Rotation ist dem ungleichförmigen Umlaufe bald voraus, bald hinter ihn zurück; letzteres ebenfalls nicht, denn die Ebene beider Bewegungen bilden mit einander einen (etwas veränderlichen) Winkel, der sich stehts aus zwei Theilen zusammensetzt: dem Winkel des Mondäquators mit der Ekliptik, der unabänderlich 1° 28′ 47″ beträgt und dem Winkel der Mondbahn an der Ekliptik, der zwischen 5° 0′ und

5° 18′ schwankt. Jener Umstand bewirkt, daß die Erde bald etwas östlich, bald etwas westlich von demjenigen Punkte des Raumes steht, welcher stets den gleichen Mond-Punkt als Mittelpunkt der Scheibe erblickt, und daß sie also wechselweise an der östlichen und westlichen Seite des Mondes einen ihr früher verborgenen Randtheil sieht: der zweite hingegen veranlaßt, daß wir über die Rotationspole hinaus abwechselnd im Norden und im Süden Randtheile wahrnehmen (Librationen der Länge und Breite). Im Osten und Westen kann die Libration bis auf 7° 53′ der Mondkugel gehen, im N. und S. bis 6° 47′, woraus weiter folgt, daß sie unter dem 40° nördlichen und südlichen Breitengrade der Mondkugel bis auf 10° 24′ steigen könne. Der Theil der Mondfläche also, den wir niemals sehen, ist von einer Ellipse begränzt, die eine doppelte Seitenabplattung zeigt. Sie geht, wenn man östliche und westliche Längen auf der Mondkugel unterscheidet, und beide von Nul (dem der Erde zugewendeten mittlern Meridian) bis 180° (der Antipode desselben) herumzählt, durch folgende Punkte:

0° Br.	97° 53′	östl. und westl. Länge.
+ 20° „	98° 52′	„ „ „ „
40° „	102° 50′	„ „ „ „
60° „	115° 0′	„ „ „ „
83° 13′ Br.	180° 0′	„ „ „ „

und sie theilt die gesammte Mondoberfläche beiläufig im Verhältnisse von 4:3, so daß wir 0,569 der Oberfläche sehen und 0,431 nicht. Es kann noch hinzugefügt werden, daß auch von verschiedenen Punkten der Erde aus nicht völlig genau dieselbe Hälfte des Mondes gesehen wird, da gerade Linien, welche von zwei Erdorten aus nach den Centro der Mondkugel gezogen werden, die Mondoberfläche auch an zwei Punkten schneiden müssen (parallaktische Libration). Dieß bewirkt, daß man, von allen Erdorten zusammengenommen, noch $^3/_4$ Grade (5 Lieues) über die obige Grenzlinie hinaussieht, wodurch der absolut unsichtbare Theil der Mondoberfläche auf 0,4243 des Ganzen sich vermindert (og den synlige omvendt derved forøges indil 0,5757).

Die Ausdehnung des unsichtbaren Theiles ist von O. nach W. 1118 Lieues, von N. nach S. 1135 und von 40° N. Br. bis 40° S. Br. zu beiden Seiten 1083, dagegen die des sichtbaren Theils nach denselben Richtungen 1333, 1317, 1367 Lieues.

Allerdings sieht man von der Erde aus Alles, was über den mittlern Rand hinausliegt, nur in sehr starken optischen Verkürzungen, und eine Zeichnung dieser Gegenden würde (wird) an Genauigkeit und Vollständigkeit denen der besser sichtbaren weit nachstehen (müssen); gleichwohl gestatten sie auch in dieser Beschränkung uns noch immer, ihre allgemeine Configuration mit der des diesseitigen Theiles vergleichend zusammenzustellen. Die Beobachtungen zeigen uns diese Gegenden, die

usammengenommen $^1/_7$ der jenseitigen Halbkugel ausmachen, in keinem wesentlichen Punkte von den übrigen verschieden. p. f. a. St. — f. tilige C. A. Schum. Astron. S. 133. Ss.

[66] (S. 80.) De fire ældste Cometer, hvis Baner man har kunnet beregne, og navnligen af chinesiske Observationer, ere de fra 240 (under Gordian III.), 539 (under Justinian), 565 og 837. Medens denne sidste Comet, hvis Afstand fra Jorden efter Du Séjours Beregning i fulde 24 Timer var mindre end 506000 Miil, forskrækkede Ludvig den Fromme i den Grad, at han stiftede Klostere i Haab om derved at undgaae den truende Fare; forfulgte de chinesiske Astronomer aldeles videnskabelig Himmellegemets Bane, hvis 60° lange Hale snart var enkelt, snart deelt. Den første Comet, som alene har kunnet beregnes af europæiske Observationer, er den fra 1456 (den Halleyske, som man længe, men med Uret, antog for at være den første med Sikkerhed bestemte). Arago i Annuaire 1836 p. 204. Jævnfør ogsaa nedenst. Anm. 81.

[67] (S. 81.) Arago i Ann. 1832 p. 209—211. Ligesom Halen af Cometen fra 1402 blev seet ved klart Solskin, saaledes er ogsaa baade Kjærne og Hale af den store Comet fra 1843 bleven seet den 28de Februar i Nordamerika (ifølge J. G. Clarke i Portland i Staten Maine) om Eftermiddagen imellem Kl. 1 og 3. Man kunde med megen Nøjagtighed maale den tætte Kjærnes Afstand fra Solranden. Kjærne og Hale viste sig som en meget reen, hvid Skystribe; kun imellem Halen og Kjærnen fandtes et noget mørkere Sted. Amer. Journ. of Science Vol. XLV. Nr. 1. p. 229 (aftrykt i Schum. Astr. Nachr. 1843, Nr. 491, S. 175).

[68] (S. 81.) Philos. Transact. for 1808 P. II. p. 155, og for 1812 P. I. p. 118. Kjærnernes Tværmaal vare ifølge Herschels Observationer 538 og 428 engl. Miil. Angaaende Dimensionerne af Cometerne fra 1798 og 1805 s. Arago i Annuaire pour 1832 p. 203.

[69] (S. 82.) Arago, des changements physiques de la Comète de Halley du 15—23. Oct. 1835 i Ann. 1836 p. 218—221. Tils. Pendant sa dernière apparition, la comète de Halley a éprouvé des changements physiques également remarquables par leur étendue et par leur promptitude. Le 15 octobre 1835, sur les 7 heures du soir, la grande lunette de l'Observatoire de Paris, armée d'un fort grossissement, fit apercevoir dans la nébulosité de forme circulaire qui porte le nom de chevelure, quelque peu au sud du point diamétralement opposé à la queue, *un secteur* compris entre deux lignes sensiblement droites dirigées vers le centre du noyau. *La lumière de ce secteur surpassait notablement celle de tout le reste de la nébulosité.* Ses deux rayons limites étaient nettement définis.

Le lendemain 16, aprés le coucher du Soleil, on reconnut que le secteur du 15 avait disparu; mais sur une autre partie de la chevelure,

au nord, cette fois, du point diamétralement opposé à l'axe de la queue, il s'était formé un secteur nouveau. On n'hésita pas à lui donner ce nom, à cause de la place qu'il occupait, de son éclat vraiment extraordinaire, de la parfaite netteté des rayons qui le terminaient et de sa grande ouverture angulaire, laquelle dépassait 90°.

Le 17, le secteur de la veille existait encore. Sa forme et sa direction ne paraissaient pas notablement changées, mais sa lumière était beaucoup moins vive. Le 18, l'affaiblissement avait fait de nouveaux progrès. Le 19 et le 20, le ciel fut totalement couvert. Le 21, à 6 heures $^3/_4$ de l'aprés-midi, on apercevait dans la nébulosité, *trois* secteurs lumineux distincts. Le plus faible et le moins ouvert était situé sur le prolongement de la queue. Le 23, il n'existait plus que de traces à peine sensibles de secteurs. La comète avait tellement changé d'aspect; le noyau, jusqu'à cette époque, si brillant, si net, si bien défini, était devenu tellement large, tellement diffus, qu'on ne croyait à la réalité d'une variation aussi grande, aussi subite, qu'après s'être assuré qu'aucune humidité ne couvrait ni l'oculaire ni l'objectif des lunettes employées dans les observations. Ce même jour, 23 octobre, la région orientale de la nébulosité considérée en masse, n'était peut-être pas plus étendue que la région opposée, mais elle la surpassait incontestablement en intensité.

Depuis que ces observations ont été publiées, M. *Schwabe, de Dessau*, a présenté à l'Académie des Sciences, un mémoire manuscrit accompagné de figures fort bien dessinées, sur lesquelles on peut aisément suivre à l'oeil les divers changements que la comète a subis. L'astronome allemand assure avoir encore aperçu de faibles rayonnements dirigés vers le noyau, le 26 octobre. Nous ne devinons pas pourquoi il appelle les secteurs lumineux opposés à la queue proprement dite, des *queues secondaires*. Parmi les observations de M. *Schwabe*, il en est une qui mérite une mention speciale: suivant cet astronome, la nébulosité, généralement circulaire, aurait toujours offert une dépression, un enfoncement local très sensible dans sa partie tournée vers le Soleil! — Un secteur semblable, sous le rapport de la forme, de la position et de l'éclat, à ceux qui avaient été aperçus à Paris, les 15, 16, 17 et 18 octobre, fut observé en Irlande le 19, par M. Cooper. J'ajouterait, enfin, que M. Amici, de Florence, vit le 13 octobre (jour où la comète ne put être observée ni à Paris ni à Dessau) *six rayons lumineux très vifs*, partant en divergeant du noyau, s'étendre à des distances inégales dans la nébulosité, et que les jours suivants le phénomène avait disparu. p. a. St. S. Udstrømningernes mere almindelige Retning er allerede bleven bemærket i Neros Tid. Comæ radios solis effugiunt; Seneca, Nat. Quaest. VII, 20.

[70] (S. 83.) Bessel i Schum. Astr. Nachr. 1836, Nr. 300–302,

S. 188, 192, 197, 200, 202 og 230; tillige i Schum. Jahrb. 1837, S. 149—168 (saavelsom i Poggend. Annal. Bd. XXXVIII. S. 498: „Beobachtungen über die physische Beschaffenheit des Halleyschen Cometen und dadurch veranlaßte Bemerkungen"). William Herschel troede ogsaa i sine Observationer af denne skjønne Comet fra 1811 at finde Beviser for Kjærnens og Halens Rotation (Philos. Transact. for 1812 P. I. p. 140), ligeledes Dunlop i Paramatta ved den tredie Comet fra 1825.

[71] (S. 84.) Bessel i Astr. Nachr. 1836, Nr. 302, S. 231, (Schum. Jahrb. 1837, S. 175.) Samml. ogsaa Lehmann über Cometenschweife i Bodes Astron. Jahrb. for 1826, S. 168.

[72] (S. 84.) Stagirit, kaldes undertiden Aristoteles efter Staden Stagira i Macedonien, der var hans Fødeby. S.

[73] (S. 84.) Aristot. Meteor. I. 8, 11—14 og 19—21 (ed. Ideler T. I. p. 32—34). Biese, Phil. des Aristoteles Bd. II. S. 86. Ved den Indflydelse, som Aristoteles har udøvet paa hele Middelalderen, maa man uendelig beklage, at han saa aldeles ikke kunde gaae ind paa de store og Sandheden sig mere nærmende Anskuelser om Verdensbygningen, som de ældre Pythagoræere havde. Han erklærer Cometerne for at være forsvindende, til vor Atmosphære hørende Meteorer i samme Bog, i hvilken han anfører den Pythagoræiske Skoles Mening (Aristot. I. 6, 2), hvorefter Cometerne betragtes som Planeter med lang Omløbstid. Denne Pythagoræiske Lære, som ifølge Vidnesbyrd af Apollonius Myndius endnu var langt ældre hos Chaldæerne, gik herfra over til de videnskabelig saa lidet selvstændige Romere. Myndieren beskriver Cometernes Baner som saadanne, der føre langt ind i de øvre Himmelrum. Derfor siger Seneca (Nat. Quaest. VII, 17): Cometes non est species falsa, sed proprium sidus sicut solis et lunæ: altiora mundi secat et tunc demum apparat quum in imum cursum sui venit; og (VII, 27): Cometas æternos esse et sortis ejusdem, cujus cætera (sidera), etiamsi faciem illis non habent similem. Plinius (II., 25) tyder hen paa Apollonius Myndius, naar han siger: Sunt qui et hæc sidera perpetua esse credant suoque ambitu ire, sed non nisi relicta a sole cerni.

[74] (S. 84.) Occultation (Sternbedeckung) betegner i Astronomien, at et Himmellegeme paa kort Tid træder foran et andet, og derved skjuler eller synlig bedækker dette; meest almindelig bruges Ordet om Maanen og Fixstjerner, hvis Occultationer af Søfarende, saavelsom af Astronomer, anvendes til at bestemme et Steds Længde (Meridianforskjel.(S.

[75] (S. 84.) Olbers i Astr. Nachr. 1828, S. 157 og 184) Arago de la constitution physique des comètes i Annuaire de 1832. p. 203—208. Det var allerede de Gamle paafaldende, at man kan see igjennem Cometerne som gjennem en Flamme. Det ældste Vidnesbyrd

om, at Stjerner ere sete gjennem Cometer, haves fra Democritus (Aristot. Meteor. I. 6, 11). Ved at angive dette føres Aristoteles til den for os ikke uvigtige Bemærkning, at han selv engang har seet Jupiter træde foran een af Stjernerne i Tvillingerne. Seneca anfører med Bestemthed kun Halens Gjennemsigtighed. „Man seer," siger han, „Stjerner gjennem Cometerne, som gjennem en svag Sky (Nat. Quaest. VII, 18); man seer ikke gjennem selve Cometens Legeme, men gjennem Halens Straaler: non in ea parte qua sidus ipsum est spissi et solidi ignis. sed qua rarus splendor occurrit et in crines dispergitur. Per intervalla ignium, non per ipsos, vides" (VII, 26). Den sidste Tilsætning er overflødig, da man rigtignok, som allerede Galilæi (Lettera a Monsignor Cesarini 1619) undersøgte, seer gjennem en Flamme, naar den ikke er for tyk.

[76] (S. 84.) Bessel i Astr. Nachr. 1836, Nr. 301, S. 204—206. Tilf. „Es ist mir eine Beobachtung gelungen, welche einen Beitrag zu der Kenntniß der Beschaffenheit des den Kern des Cometen zunächst umgebenden Nebels liefert. Der Comet ging nämlich, am 29. September, sehr nahe bei einem Fixsterne der 10ten Größe vorbei, und ich benutzte diese Gelegenheit zu untersuchen, ob das Licht des Sterns durch den Nebel von seiner geradlinigten Bewegung abgelenkt werde. Die Beobachtungsart, welche ich angewandt habe, besteht in der Messung einer Reihe von Entfernungen und Positionswinkeln des bedeckten Sterns, bezogen auf einen andern Stern in seiner Nähe, welcher aber außer dem Nebel blieb. Vorher hatte ich den Ort des Cometen, durch 12 ähnliche Beobachtungen, mit demselben Sterne verglichen und konnte also berechnen, welche Entfernung der Comet, zur Zeit einer Beobachtung des bedeckten Sterns, sowohl von dem wahren Orte desselben, als von dem dann beobachteten hatte. Der Unterschied beider mußte eine vorhandene Strahlenbrechung verrathen. Man konnte erwarten auf diese Art eine beträchtliche Sicherheit zu erlangen, indem die Vergleichungen zweier Fixsterne untereinander sich genauer machen lassen, als die Vergleichungen des Cometen mit einem Fixsterne, zumal mit einem, vergleichungsweise mit dem Cometen, so lichtschwachen, als der bedeckte war. (Hernæst følge Observationerne.) — — Die angeførte Beobachtung zeigt mit Gewißheit, daß der in 7″,78 Entfernung von dem Mittelpunkte noch sehr dichte Nebel keine Strahlenbrechung geäußert hat. Will man daraus schließen, daß der Nebel eben so wenig in noch kleineren Entfernungen als in dieser eine strahlenbrechende Kraft äußere, so kann man ihm schwerlich für eine gasartige Flüssigkeit, sondern nur als aus getrennten Theilen bestehend ansehen; wenigstens fehlt uns die Analogie eines Gases, welches nicht auf das Licht wirke." p. a. St. Samme Forf. S. 498 i Poggend. Annal. Bd. XXXVIII. S. — Struve i Recueil des Mém. de l'Acad. de St. Pét. 1836, p. 140—143, og i Astr.

Nachr. 1836, Nr. 303, S. 238. „For Dorpat stod Stjernen i Conjunction kun 2″,2 fra Cometens lyseste Punkt. Den var uafbrudt synlig, og blev ikke kjendelig svagere, medens Cometens Kjærne syntes aldeles at svinde for den lille Stjernes (9—10de Størrelse) Glands".

[77] (S. 85.) Aragos første Forsøg, paa at anvende Polarisationen paa Cometer, skete den 3die Juli 1819, den Aften, da denne store Comet pludselig kom tilsyne. Jeg var nærværende paa Observatoriet, og har, saavelsom Mathieu og den nu afdøde Astronom Bouvard overbeviist mig om Uligeartetheden af Lysstyrken i Polarisfopet, naar samme modtog Cometlys. Ved Capella (den store Stjerne i Constellationen Kudsken), som stod Cometen nær og i næsten lige Høide med denne, vare Billederne af lige Intensitet. Da den Halleyske Comet i Aaret 1835 kom tilsyne, blev Apparatet saaledes modificeret, at det ifølge den af Arago opdagede chromatiske Polarisation gav twende Billeder med completære Farver (grøn og rød). Annales de Chimie T. XIII. p. 108. Annuaire 1832, p. 216. „On doit conclure," siger Arago, „de l'ensemble de ces observations que la lumière de comète n'était pas en totalité composée de rayons doués des prepriétés de la lumière directe, propre ou assimilée: il s'y trouvait de la lumière réfléchie spéculairement ou polarisée, c'est-à-dire venant du soleil. On ne peut assurer d'une manière absolue que les cométes brillent seulement d'un éclat d'emprunt. En effet en devenant lumineux par eux mêmes, les corps ne perdent pas pour cela la faculté de réfléchir des lumières étrangéres".

[78] (S. 86.) Arago i Ann. 1832 p. 217—224. Sir John Herschel, Astron. § 488. Tilf. „En særegen Omstændighed er bleven bemærket med Hensyn paa Forandringen af Dimensionerne ved den Enckeske Comet, idet den nærmer sig til og fjerner sig fra Solen, at nemlig den virkelige Diameter af den synlige Taagemasse lider en hurtig Sammentrækning, idet den nærmer sig Solen, og en ligesaa hurtig Udvidelse, naar den igjen fjerner sig fra den. Walz i Nismes, der iblandt Andre har bemærket denne Omstændighed, forklarer den ved at antage en virkelig Sammentrykken eller Fortættelse af Volumen, formedelst Trykket af et ætherisk Medium, der bliver tættere i Nærheden af Solen. Det er imidlertid meget muligt, at Forandringen ikke bestaaer i nogen virkelig Udvidelse eller Fortættelse af Volumen videre end hvad der skyldes Convergentsen eller Divergentsen af de forskjellige Parabler, der beskrives af enhver af Moleculerne henimod eller fra det fælles Toppunkt), men snarere tilskjendegiver den vereldvise Overgang af de dampformige Stoffer i de øverste Dele af en gjennemsigtig Atmosphære enten til synlige Skyer, eller til usynlig Gas, ved den blotte Indvirkning af Kulden og Heden. Dog, det er Tid at forlade en Gjenstand, der er af saa dem-

meligheds fuld en Beskaffenhed og aaben for saa uendelige Formodninger. p. a. St. S.

[79] (S. 87.) Encke, i Astron. Nachr. 1843 Nr. 489. S. 130—132. Tils. Endvidere i Poggend. Annalen Bd. XXXVIII S. 573: „Ueber die Hypothese des wiederstehenden Mittels im Weltraum". Sammesteds S. 585. Bessel, „Bemerkungen über mögliche Unzulänglichkeit der die Anziehungen allein berücksichtigenden Theorie der Cometen", I Schum. Astr. Nachr. Nr. 289 havde Bessel om Hypothesen af et i Verdensrummet værende hemmende Medium yttret, at han ikke ansaae den for tilstrækkelig begrundet; at han vel antog den Pons'ske (Enckeske) Comets forkortede Omløbstid som beviist; men at der, som han udtrykker sig, ere hundrede Aarsager mulige, der alle kunne frembringe et saadant Resultat, og at man ikke er berettiget til at antage een bestemt Aarsag, saafremt dens Tilværelse ikke paa anden Maade er bleven godtgjort eller hvorved idetmindste tillige andre Phænomener lade sig forklare. Denne Yttring foranledigede Encke til, i Astr. Nachr. Nr. 305 (tillige aftrykte paa det af mig citerede Sted), at udvikle de Grunde, der give hiin Hypothese den højeste Sandsynlighed, hvorimod han ei heller undlader at anføre de andre nærmest liggende Hypotheser, idet han tillige paaviser den ringe Grad af Sandsynlighed de have. Phænomenets Forklaring kunde nemlig søges: a) i en Modification i de Newtonske Tiltrækningslove: at Solen muligviis ikke tiltrækker Cometerne i det omvendte Forhold som Quadraterne af Afstandene; b) i en videre Modification i Lovene for Tiltrækningens Proportionalitet til Massen med Hensyn til de perturberende Planetkræfter, saa at altsaa Beregningerne af Planetperturbationerne da maatte være feilagtige og navnligen i den Grad, som man for de anvendte Planetmasser vilde erholde andre Værdier. c) I selve Cometens Form kan der ligge en tredie Kilde til Forklaring, forsaavidt den betragtes som uforanderlig og uden Udvikling af Hale. — Den Forudsætning, som man ifølge Planetens Form ved disse er berettiget til at gjøre: at de, med Hensyn til den Paavirkning, som de lide udenfra, ere tunge materielle Punkter, i hvilke saa at sige alle de enkelte Atomers Tiltrækning er concentreret, finder ikke i al Strenghed Sted ved Cometerne paa Grund af disses uregelmæssige Form. Men ved vor fuldkomne Ukjendskab til Cometernes egentlige Form, saavelsom til Massens Fordeling i deres Indre, vil det ikke være muligt, selv om Udviklingen ikke skulde overgaae Analysens Kræfter, at gjennemføre en saadan Hypothese med nogenlunde Sandsynlighed. — d) Den fjerde og maaskee meest tiltalende Aarsag til Cometens forkortede Omløbstid kan søges i denne Art Himmellegemers Formforandring og Haler, hvis Udvikling tyder paa en uafbrudt Pulsion og Repulsion. Dette Phænomen er aldeles ejendommeligt for Cometerne, og bringes desaarsag uvilkaarlig i Forbindelse med saadanne Phæno-

mener, som ene iagttages ved Cometer. Men atter her mangle vi Data til en skarpere Prøve. Imidlertid anseer Encke saadan Formforandring for at være uden Indflydelse.

Herpaa gav Bessel i Astr. Nachr. Nr. 310, særskilt aftrykt i Pogg. Ann. paa ovenanførte Sted, et Svar, hvori han anførte: En Comet kan ikke støde nogen Deel af sin Masse fra sig, uden selv at erfare Modvirkning af den dertil fornødne Kraft. Denne tilbagevirkende Kraft giver Cometens øvrige Dele en Bevægelse i modsat Retning, hvis Quantitet netop er saa stor, som Quantiten af den sig bortfjernende Deels Bevægelse. Saalænge denne endnu hører til Cometens Masse, vil den fælleds Massés Tyngdepunkt derved ikke bringes ud af den Bevægelse, som den oprindelige Tilstand af de paa Cometen virkende Kræfter foreskriver. Naar en Deel af Massen adskiller sig fra Cometen og taber sig i Verdensrummet, saa bibeholder den øvrige Deel af Massen den Bevægelse, som den erholder ved Repulsionen af hiin Deels Frastødning (Bortfjernelse). Denne Deels Tyngdepunkt kan altsaa efter Adskillelsen ikke have den Bevægelse, som den vilde have havt, dersom ingen Frastødning eller Adskillelse havde fundet Sted. Adskille sig flere Dele fra Cometen, saa retter deres Indflydelse paa den tiloversblevne Massés Tyngdepunkt sig efter Sammensætningen af alle de Adskillelsen bevirkende Kræfter; disse kunne nemlig enten tilsammen ophæve hinanden eller lade et Overskud tilbage i en bestemt Retning efter Lovene for Kræfternes Parallelogram. I sidste Tilfælde vil Cometens Bevægelse være forskjellig fra den Bevægelse, som den vilde have alene ifølge Tiltrækningen.

De Bemærkninger, som ifølge det Foregaaende paatrænge sig os, ere egnede til at overbevise os om, at Cometerne, idetmindste de, som have Hale, og derved aabenbare en vedvarende Udstrømning, alene skulde følge de øvrige Verdenslegemers Tiltrækning. Saafremt Udstrømningen af de i Halerne sig tabende Dele især skeer i een Retning, og altsaa de til denne Udstrømning anvendte Kræfter ikke gjensidigen ophæve hinanden, saa betinger dette nødvendig en Indflydelse paa Cometens Bevægelse, og der er da ikke mere Spørgsmaal om Indflydelsens Tilstedeværelse, men kun om dens Størrelse. En saadan Udstrømnings Indflydelse paa Cometens Bevægelse vil ikkun forsvinde, saafremt den paa begge Sider af Perihelet finder Sted paa aldeles tilsvarende Maade. Slutteligen yttrer Bessel, at begge Hypotheserne for at forklare Cometens forkortede Omløbstid, nemlig: Cometens Pulsion og Repulsion, eller et i Verdensrummet værende og hemmende Medium, unddrage sig vore Beregninger: Udstrømnings-Hypothesen, fordi Lovene, hvorefter Udstrømningen finder Sted, ere ubekjendte; Modstands-Hypothesen, fordi Lovene for den antagne, modstrøbende Æthers Tæthed samt for de umaalelige Forandringer, som Cometen lider ved at nærme

sig til Solen, ligeledes ere ubekjendte. Imidlertid har Encke indtil den allerseneste Tid beskjæftiget sig med denne Gjenstand, og paaviist Facta, som stedse have foroget Modstands-Hypothesens Sandsynlighed; medens Bessels Hypothese derved ingenlunde udelukkes, men kun taber Sandsynlighed for at være nogen Hovedaarsag. S.

[80] (S. 88.) Laplace, Exp. du Syst. du Monde p. 216 og 237.

[81] (S. 88.) Littrow, Beschreibende Astron. 1835, S. 274. Angaaende den af Hr. Faye paa det Pariser Observatorium opdagede Comet, hvis Excentricitet er 0,551, Perihels Afstand 1,690, og Aphels Afstand 5,832, s. Schum. Astron. Nachr. 1844, Nr. 495. (Om den formodede Identitet af Cometen fra 1766 med den tredie fra 1819 s. Astr. Nachr. 1833, Nr. 239; om Identiteten af Cometen fra 1743 med den fjerde fra 1819 s. sammesteds Nr. 237.) Tilf. Den 22. Novbr. 1843 opdagede Hr. Faye i Paris en Comet i Stjernebilledet Orion, hvis Banes Elementer efter J. Bianchis Beregning, Astron. Nachr. Nr. 513, S. 138, ere følgende:

Epoche: 1840, Jan. 1; 0^h Mailaner Middel-Tid		$56^\circ\ 58'\ 13''$
Perihelets Længde (fra Jævndøgnspunktet)	π =	46 46 51
Den opstigende Knudes Længde	Ω =	210 17 26
Banens Heldning	i =	11 30 19
Excentricitetsvinklen	Φ =	34 56 10
Den halve store Axe (Jordbanens = 1)	a =	3,914416
Log a	=	0,592668
Omløbstiden	=	7,7448 Aar.

Bevægelsen i Banen, retløbende d. e. fra Vest mod Øst.

Den 22. Aug. 1844 opdagede de Vico i Rom en Comet i Stjernebilledet Vandmanden, der ogsaa viste sig at have en elliptisk Bane og kort Omløbstid. De af Fr. Brünnow beregnede Elementer, Astr. Nachr. Nr. 563, S. 180, ere følgende:

Cometen i Solnære 1844 Septbr.	2,511238	Berl. Middel-Tid.
Perihelets Længde	$342^\circ\ 30'\ 49'',64$	M. Æq. 1844 Sept. 0.
Den opstigende Knudes Længde	63 49 0,11	
Banens Heldning	2 54 50,33	
Excentricitetsvinklen	38 8 42,03	
Den halve store Axe (efter Nicolai)	3,098526.	
Dagl. sideriske Middel-Bevægelse, μ =	$649'',1502$.	

Dens Omløbstid fremgaaer altsaa af den simple Proportion: μ : 1 Dag = 360° : n Dage at være $1996\frac{1}{2}$ Dage.

Bevægelsen i Banen er retløbende.

Den 25. Febr. 1845 opdagede de Vico atter en Planet, for hvilken Clausen fandt Omløbstiden at være 33 Aar; men ogsaa en Comet med kort Omløbstid opdagedes atter ved Begyndelsen af dette Aar, den 26.

Febr., af Hr. Brorſon i Kiel. Dens Banes Elementer ere efter Dr. Brünnows Beregning, Aſtr. Nachr. Nr. 557, S. 65, følgende:

Cometen i Solnære, 1846, Febr.....	25,415156	Berl. Middel-Tid.
Periheliets Længde	116° 28′ 34″, 0	M. Æq. 1846 Jan. 0.
Den opſtigende Knudes Længde	102 39 36,5	
Banens Heldning.....	30 55 6,6	
Excentricitetsvinklen	52 31 33,42	
Log. til den halve ſtore Are	0,4983398	
Dagl. ſid. Middel-Bevægelſe	634″,595	
Dens Omløbstid er altſaa	2042¼ Dage.	

Bevægelſen retløbende.

Men endnu flere Cometer med erkjendte elliptiſke Baner ere blevne opdagede efter at Kosmos udkom i Originalen; ſaaledes opdagede f. Ex. Hr. Bremiker i Berlin een, hvis Omløbstid Hr. Götze fandt at være omtrent 344 Aar; o. ſ. fr. Det vil desaarſag for Fremtiden være miſlig, med Hensyn til disſe Verdenslegemer at nævne beſtemte Antal, da en numeriſk Angivelſe, ſom det synes, muligviis neppe vil komme til at gjælde ſaalænge ſom et ſtorre Værk trykkes. Z.

[82] (S. 89.) Laugier i Comptes rendus des Séances de l'Acad. 1843. T. XVI. p. 1006.

[83] (S. 92.) Fries, Vorleſungen über die Sternkunde, 1833, S. 162—267. Et uheldigt Beviis for heldbringende Cometers Eriſtents findes i Senecas Nat. Quaest. VII. 17 og 21; Philoſophen taler her om den Comet, quem nos Neronis principatu lætissimo vidimus et qui cometis detraxit infamiam.

[84] (S. 94.) Een af mine Venner, ſom var vant til at gjøre nøjagtige trigonometriſke Maalninger, ſaae 1788 i Popayan, en Bye, der ligger under 2° 26′ nordlig Brede og 5520 Fod over Havets Flade, i Middagstimen ved klart Solſkin og ved ſkyfri Himmel ſit hele Værelſe oplyſt af èn Ildkugle. Han ſtod med Ryggen mod Vinduet, og da han vendte ſig om, havde en ſtor Deel af den Bane, ſom Ildkuglen havde gjennemløbet, endnu en yderſt ſkinnende Glands. — (Her være det mig tilladt paa Grund af Anmærkningens Indhold fremdeles at give Originalens Ord.) „Ich würde mich gern in dem Naturgemälde, ſtatt des widrigen Ausdruckes Sternſchnuppe, der ebenfalls ächt deutſchen Wörter Sternſchuß (ſom i Dansk) oder Sternfall (ſchwed. stjernfall, engl. star-shoot, ital. stella cadente) bedient haben, wenn ich es mir nicht in allen meinen Schriften zum Geſetz gemacht hätte, da, wo etwas Beſtimmtes und allgemein Bekanntes zu bezeichnen iſt, daß Ungewöhnlichere zu vermeiden. Nach der rohen Volksphyſik ſchneuzen und putzen ſich die Himmelslichter". I Skovegnene ved Orinoco, ved Caſſiquaires eensomme Bredder, hørte jeg af de Indfødte i Miſſionen Vaſiva (Relation historique du Voy. aux Régions équinox. T. II. p. 513)

endnu ubehageligere Benævnelser. Stjerneskud bleve af dem kaldte Stjernernes Urin, og den Dug, som perleagtig bedækker Heliconernes skjønne Blade, Stjernernes Spyt. Smukkere og ædlere aabenbarer den symboliserende Indbildningskraft sig i den litthauske Mythe om Stjerneskuddenes Væsen og Betydning. „Spinderskeu, werpeja, begynder at spinde det nyfødte Barns Skjæbnes-Traad paa Himlen, og enhver af disse Traade ende i en Stjerne. Nærmer Døden sig Mennesket, saa brister Traaden, og Stjernen falder blegnende til Jorden". Jacob Grimm, Deutsche Mythologie, 1843, S. 685.

[85] (S. 94.) Ifølge Beretning af Denison Olmsted, Prof. ved Yale College i New-Haven (Connecticut). S. Poggend. Annalen der Physik, Bd. XXX. S. 194. Kepler, der bandlyser Ildkugler og Stjerneskud af Astronomien, fordi han anseer dem for Meteorer, der opstaae af Jordens Uddunstninger og blande sig med den høje Æther", udtrykker sig dog i det Hele meget forsigtigt angaaende disse. Stellae *cadentes*, siger han, sunt materia viscida inflammata. Earum aliquae inter cadendum absumuntur, aliquae vere in terram cadunt, pondere suo tractae. Nec est dissimile vero, quasdam conglobatas esse ex materia foeculenta, in ipsam auram aetheream immixta: exque aetheris regione, tractu rectilineo per aerem trajicere, ceu minutos cometas, occulta causa motus utrorumque. Kepler, Epit Astron. Copernicanae T. I. p. 80.

[86] (S. 94.) Relation historique T. I. p. 80, 213 og 527. Naar man ved Stjerneskuddene, ligesom ved Cometerne, adskiller Hoved (Kjærne) og Hale, saa erkjender man i Halens større Længde og Phænomenets stærkere Glands Atmosphærens større Gjennemsigtighed i Troperegionerne. Selve Phænomenet behøver i disse Egne ikke at indtræffe hyppigere, men vi see det ikkun lettere og længere. Indflydelsen af Dunstkredsens Beskaffenhed paa Stjerneskuddenes Synlighed viser sig i vor tempereerte Zone, endog ofte i meget smaa Afstande. Wartmann beretter, at ved et af November-Phænomenerne forholdt Mængden af de talte Meteorer sig som 1:7 paa to hinanden nærliggende Steder, i Genf og Planchettes (Wartmann, Mém. sur les étoiles filantes p. 17.) Stjerneskuddenes Haler, over hvilke Brandes har anstillet saa mange nøjagtige og fine Observationer, tør man ingenlunde betragte som Varigheden af Lysets Indvirkning paa Nethinden i Øiet. Dens Synlighed varer undertiden et heelt Minut, i sjeldne Tilfælde længere end Lyset af Stjerneskuddets Kjærne; den lysende Bane staaer da for det meste ubevægelig (Gilb. Ann. Bd. XIV. S. 251). Ogsaa denne Omstændighed bevidner Analogien imellem store Stjerneskud og Ildkugler. Admiral Krusenstern saae paa sin Reise omkring Jorden Halen af en længe forsvunden Ildkugle lyse en heel Time, og ikkun saare lidet at bevæge sig (Reise Th. I. S. 58). Sir Alexander

Burnes beskriver paa en yndig Maade Gjennemsigtigheden af den tørre, Astronomien saa begunstigende Atmosphære i Bokhara, som ligger 1200 Fod over Havspeilet og under 39° 43′ Brede: „There is a constant serenity in its atmosphere and an admirable blearness in the sky. At night, the stars have uncommon lustre, an the *milky way* shines gloriously in the firmament. There is also a neverceasing display of the most brilliant meteors, which dart like rockets in the sky; ten or twelve of them are sometimes seen in *an hour*, assuming every colour, fiery, red, blue, pale and faint. It is a noble country for astronomical science, and great must have been the advantage, enjoyed by the famed observatory of Samarkand". Burnes, Travels into Bokhara Vol. II. (1834) p. 158. Man tør ikke gjøre en enkelt Reisende nogen Bebreidelse for, at han kalder 10—12 Stjerneskud i Timen mange; thi først ved omhyggelige og paa denne særlige Gjenstand i Europa rettede Observationer har man fundet, at man som Middeltal for et Menneskes Synskreds ikkun tør regne 8 Meteorer i Timen (Quetelet, Corresp. mathém. Nov. 1837 p. 447), medens selv den saa flittig observerende Olbers (Schum. Jahrb. 1838, S. 325) indskrænker denne Antagelse til 5—6.

[87] (S. 96.) Om Meteorstøv s. Arago, Annuaire pour 1832, p. 254. Jeg har for ganske nylig paa et andet Sted (Asie centrale T. I. p. 408) søgt at vise, hvorledes det scythiske Sagn om det hellige Guld, der faldt glødende fra Himlen, og blev Paralaternes gyldne Hordes Ejendom (Herod. IV. 5—7), sandsynligviis er opstaaet af en dunkel Erindring om et Aërolithfald. De Gamle tale ogsaa (Dio Cassius LXXV. 1259) paa en fabelagtig Maade om Sølv, der faldt fra Himlen, hvormed man under Keiser Serverus forsøgte at overtrække Mynter af Bronce; ikke destomindre erkjendtes dengang allerede det metalliske Jern i Meteorstenene (Plin. II. 56), Det ofte forekommende Udtryk lapidibus pluit tør man iøvrigt ikke altid udtyde som Fald af Aërolither. I Liv. XXV, 7 refererer det sig vistnok til smaa Masser (Pimpsteen, rapilli), udkastede af den endnu ei aldeles slukte Vulkan Mons Albanus, Monte Cavo; s. Heyne, Opuscula acad. T. III. p. 261 og Humboldt, Relat. hist. T. I. p. 394. I en anden Ideekreds henhører Herkules's Kamp med Ligyerne paa Vejen fra Kaukasus til Hesperiderne; dette er et Forsøg paa mythisk at forklare Oprindelsen til de runde af Quarts bestaaende Kullesteen, som udgjøre den ligyske Steenager ved Rhone-Flodens Munding, hvis Oprindelse Aristoteles tilskriver en Eruption gjennem een ved et Jordskjælv dannet Spalte, som Posidonius derimod antager fremkommet ved Bølgeslaget af Indsøers Vande. I de Aeschyleiske Fragmenter af „den løste Prometheus" ligner alt en allegorisk Fortælling om Faldet af en Aërolith: Jupiter trækker en Sky sammen, og „lader rundt omkring Landet bedække ved en Regn

af runde Stene". Allerde Posidonius har tilladt sig at spotte over den geognostiske Mythe om Rullesteen og Blokke. Den ligyske Steenager have de Gamle iovrigt beskrevet aldeles naturtro. Egnen hedder nu La Crau. S. Guérin, Mesures barométriques dans les Alpes et Météorologie d'Avignon 1829, chap. XII. p. 115.

[88] (S. 96.) Aërolithernes Vægtfylde varierer imellem 1,9 (Alais og og 4,3 (Tabor). Deres sædvanligste er 3, Vandets antaget = 1. Hvad de i Texten angivne Ildkuglers virkelige Diametre angaae, da støtte disse Tal sig paa de saa nogenlunde sikkre Maalinger, som det har været muligt at erholde. Disse Maalinger give for Ildkuglen i Weston (Connecticut 14de Decbr. 1807) kun 500, for den af Le Roi observerede (10de Juli 1771) omtrent 1000, og for den af Sir Charles Blagden jugerede (18de Januar 1783) henved 2600 Fods Diameter. Brandes (Unterhaltungen Bd. I. S. 42) giver Stjerneskuddene 80—120 Fods Diameter, og lysende Haler fra 3 til 4 Miils Længde. Men det mangler ingenlunde paa optiske Grunde for, at man som oftest meget overvurderer Ildkuglers og Stjerneskuds synlige Diameter. Med Ceres's Rumfang (skulde man end ikke ville antage denne Planets Diameter højere end 70 engelske Miil) vil Ildkuglernes Rumfang dog vel ikke være at sammenligne. S. det i enhver Henseende ligesaa nøjagtige som fortræffelige Skrift: On the Connexion of the Physical Sciences 1835, p. 412. — For nærmere at forklare det, jeg Side 96 har sagt om den store, endnu ikke gjenfundne Aërolith i Floden ved Narni, giver jeg her det af Pertz fremdragne Sted af Chronicon *Benedicti*, monachi Sancti Andreæ in Monte Soracte, et Document fra det tiende Aarhundrede, som opbevares i Bibliotheket Chigi i Rom. Hiin Tids barbariske Skrivemaade lader jeg uforandret. „Anno — 921 — temporibus domini Johannis Decimi pape, in anno pontificatus illius 7. visa sunt signa Nam iuxta urbem Romam lapides plurini de coelo cadere visi sunt. In civitate quæ vocatur Narnia tam diri ac tetri, ut nihil aliud credatur, quam de infernalibus locis deducti essent. Nam ita ex illis lapidibus unus omnium maximus est, ut decidens in flumen Nonus, ad mensuram unias cubiti super abuas fluminis usque hodie videretur. Nam et ignitæ faculæ de coelo plurimæ omnibus in hac civitate Romani populi visæ sunt, ita ut pene terra contingeret. Aliæ cadentes &c." (Pertz, Monum. German. hist. Scriptores. T. III. p. 715.) Om Aërolithen ved Aegos Potamoi, hvis Fald den Pariske Chronik fastsætter i Olymp. 73, 1 (Böckh, Corp. Inscr. græc. T. II. p. 302, 320 og 340) jævnfør Aristot. Meteor. I, 7 (Ideler Comm. T. I. p. 404—407); *Stob.* Ecl. phys. I., 25 p. 508, Heeren; *Plut.* Lys. c. 12: *Diog. Laert.* II., 10. (S. ogsaa de senere Noter 95, 13, 14 og 15.) Ifølge et mongolsk Folkesagn skal der i Nærheden af den gule Flods Kilder i det vestlige China, paa en Slette være nedfaldet fra Himlen et 40

Fod fremragende Klippeſtykke. Abel-Rémuſat i Lamétheries Journ. de Phys. 1819, mai, p. 264.

[89] (S. 97.) Biot, Traité d'Astronomie physique (3me éd.) 1841. T. I. p. 149, 177, 238 og 312. Min afdøde Ven Poiſſon søgte at løſe den Vanſkelighed, der er forbundet med at antage Meteorſtenenes Selvantændelighed i en Høide, hvor Atmosphærens Tæthed næſten er Nul, paa en ejendommelig Maade. „A une distance de la terre où la densité de l'atmosphere est tout-à-fait insensible, il serait difficile d'attribuer, comme on le fait, l'incandescence des aërolithes à un frottement contre les molécules de l'air. Ne pourait-on pas supposer que le fluide électrique à l'état neutre forme une sorte d'atmosphère, qui s'étend beaucoup au-dela de la masse d'air; qui est soumisse à l'attraction de la terre, quoique physiquement impondérable; et qui suit en conséquence, notre globe dans ses mouvements? Dans cette hypothése, les corps dont il s'agit, en entrant dans cette atmosphère impondérable, décomposeraient le fluide neutre, par leur action inégale sur les deux électricités, et cerait en s'électrisant qu'ils s'échaufferaient et deviendraient incandescents". (Poiſſon, Rech. sur la Probabilité des jugements 1837, p. VI.)

[90] (S. 98.) Philos. Transact. Vol. XXIX. (For the Years 1714, 1715, 1716.) p. 161—163. Tilſ. Afhandlingen hedder: „An Accont of several extraordinary Meteors or Ligths in the Sky. By Dr. Edmund Halley, Savilian Professor of Geometry at Oxon, and Secretary to the Royal-Society." Efter at have beſkrevet Meteorer, ſete i England, ſiger han fremdeles: „Like to this, but much more considerable, vas that famous Meteor which was seen to pass over Italy on the 21. of March O. S. Anno 1676. about an Hour and Three Quarters after Sun set. which happen'd to be observed and well consider'd by the famous Professor of Mathematicks in *Bononia Geminian Montanari*, as may be seen in bis Italian Treatise about it, soon after published at Bononia He observes that at Bononia, its greatest Altitude in the S. S. E. was 38 Degrees, and at Siena 58 to the N. N. W.: that is Coursy by the Concurrence of all the Observers was from E. N. E. to W. S. W. that it came over the Adriatick Sea as from Dalmatia: that it crost over all Italy, being nearly vertical to Rimini and Savigniano on the one Side, and to Leghorn on the other: that its perpendicular altitude was at least 38 Miles: that in all Places near this Course, it was heard to make a hissing Noise as it passed, *Ronsare*, *Far strepito comme un fuoco artificiale*, *Fisciare per aria comme un Raggio di polve*; that having past over Leghorn it vent off to Sea towards Corsica, and lastly that at Leghorn it was heard to give a very great Blow, *Tuono di maggior rumore di grossa Cannonata;* immediately after which another sort of Snund was heard like

the rattling of a great Cart running over Stones, which continued about the time of a *Credo*

He concludes from the apparent Velocity it went on with at Bononia, at above 50 Miles Distance, that it could not be less swift than 160 Miles in a Minute of Time, which is above Ten times as swift as the diurnal Rotation of the Earth under the Equinoctial, and not many times less than that wherewith the annual Motion of the Earth about the Sun is performed. To this he adds the Magnitude thereof, which appeared at Bononia bigger than the Moon in one Diameter, ano above half as big again in the other; which with the given Distance of the Eye, makes ils real lesser Diameter above half a Mile, and the other in proportion. This supposed, it cannot be wondred that so great a Body moving with such an incredible Velocity through the Air, though so much rarified as it is in its upper Regions, should occasion so great a hissing Noise, as to be heard at such a Distance as it seems this was. But 'twill be much harder to conceive, how such an *impetus* could be impressed on the Body thereof, which by many Degrees exceeds that of any Cannon Ball; and how this *impetus* shou'd be determined in a Direction so nearly parallel to the Horizon; and what sort of Substance it must be, that could be so impelled and ignited at the same time: there being no *Vulcano* or other *Spiraculum* of subterraneous Fire in the N. E. parts of the World, that we ever yet heard of, from whence it might be projected".

„I have much considered this Appearance, and think it one of the hardest things to accound for, that I have yet met with in the *Phænomena* of *Meteors*, and am induced to think that it must be some Collection of Matter form'd in the *Æther*, as it were by some fortuitous Concourse of Atoms, an that the Earth met with it as it past along in its Orb, then hut newly formed, and before it had conceived any great *Impetus* of Descent towards the Sun. For the Direction of it was exactly opposite to that of the Earth, which made an Angle with the Meridian at that time (the Sun being in about 11 Degrees of *Aries*) of 67 Gr. that is, its Course was from W. S. W. to E. N. E. wherefore the Meteor seem'd to move the cortrary Way: And besides falling into the Power of the Earth's Gravity, and losing its Motion from the Opposition of the *Medium*, it seems that it descended towards the Earth, and was extinguish'd in the Tyrrhene Sea, to the W. S. W of Leghorn. The great Blow being heard upon its first Immertion into the Water, and the ratling like the driving a Cart over Stones being what succeeded upon its quenching; something like wich is always observed upon quenching a very hot Iron in Water. These Frects being past dispute, I would be glad to have the Opinion of the Learned

thereon, and what Objection can be reasonably made against she abovesaid *Hypothesis*, whibh I humbly submit to their Censure".

„P. S. Since this was written, there has fallen into my Hands an Account of much such another Appearance, seen in Germany, in the Year 1686, at Leipsick, by the late Mr. *Gottfried Kirch.* who was for many years a very diligent Observer of the Heavens, and perfectly well instructed in Astronomical Matters. He in an Appendix to his *Ephemerides* for the Year 1688, gives us this remarkable Relation in the following Words".

„*Die 9. Jul. st. vet. Hora 1½ matutina, Globus ardens cauda prœditus in 8½ Gr. Aquarii et 4 Gr. Sept. apparuit, qui per semiquadrantem Horæ immotus perstitit, cujus diameter semidiametrum Lunæ circiter æquabat. Primo lux tanta erat, ut ejus ope sine candelis legere potuissemus: postea pedetentim in loco suo evanescebat) Phœnomenon istud dicto tempore multis aliis in locis pariter visum est, præsertim* Schlaizii, *oppido undecim miliaribus Germanicis abhinc* (i. e. a. Lipsiâ) *versus Meridiem distante, altitudine circiter 60 Gr. ab Horizonte meridiano*".

„At the time of this Appearance the Sun was in 26½ Gr. of *Cancer*, and by the given Place of the Meteor, 'tis plain, it was seen about ¾ of an Hour past the Meridian or in S. by W. and by its Declination it could not be above 24 Degrees high at Leipsick, though the same, at Schlaize was about 60 Gr. high: The Angle therefore at the Meteor was about 36 Gr. Whence by an easy *calculus* it will be found, that the same was not less than 16 German Miles distant in a right Line from Leipsick, and above 6½ such Miles perpendicular above the Horizon, that is at least 30 English Miles high in the Air. And though the Observer says of it, *immotus pepstitit per semiquadrantem horæ;* 'tis not to be understood that it kept its Place like a Fixt-Star, all the time of its Appearance; but that it had no very remarkable progressive Motion". p. a. St. S.

[91] (S. 98.) Den første Udgave af Chladnis vigtige Skrift: Ueber den Ursprung der von Pallas gefunden und anderen Eisenmassen udkom to Maaneder førend Steenregnen i Siena og to Aar tidligere end Lichtenbergs Paastand i Göttinger Taschenbuch: „daß Steine aus dem allgemeinen Weltraum in unsere Atmosphäre gelangen". Jævnfør ogsaa Olbers Brev til Benzenberg fra 18. Novbr. 1837 i Sidstnævntes Skrift, von den Sternschnuppen S. 186.

[92] (S. 98.) Encke, i Poggend. Annalen Bd. XXXIII. (1834) S. 213. Arago i Ann. pour. 1836, p. 291. Tvende Breve fra mig til Benzenberg af 19. Mai og 22. Octbr. 1837 om den formodede Fremrykning af Knuderne i periodiske Stjerneskud-Strømmes Bane (Benzenberg, Sternsch. S. 207 og 209). Ogsaa Olbers har senere sluttet

sig til denne Mening om November-Phænomenets successive Forsinkelse. (Astron. Nachr. 1838, Nr. 372, S. 180.) Saafremt jeg tør forbinde twende af Araberne optegnede Stjerneskud-Phænomener med den af Boguslawski udfundne Epoche i det fjortende Aarhundrede, saa fremtræde følgende meer eller mindre overeensstemmende Elementer for Knudebevægelsen:

I October 902, i den Nat, da Kong Ibrahim ben Ahmed døde, faldt en stor Mængde Stjerneskud, „ligesom en Ildregn". Dette Aar blev desaarsag kaldt Stjernernes Aar. (Conde, Hist. de la domin. de los Arabes p. 346.)

Den 19. Octbr. 1202 fløi Stjernerne hele Natten frem og tilbage. „Sie fielen wie Heuschrecken". (Comptes rendus 1837, T. I. p. 294, og Fraehn i Bull. de l'Acad. de St. Pétersbourg T. III. p. 308.)

Den 21. Oct. g. St. 1366, die sequente post festum XI millia Virginum ab hora matutina usque ad horam primam visæ sunt quasi stellæ de cælo cadere continuo, et in tanta multitudine, quod nemo narrare sufficit. Denne mærkværdige Notits, hvorom der længere hen i Texten vil være Tale, har Hr. von Boguslawski (Sønnen) fundet i Benesses (de Horowic) de Weitmil eller Weithmül Chronicon Ecclesiae Pragensis p. 389. Chroniken staaer ogsaa i den anden Deel af Scriptores rerum Bohemicarum, udg. af Pelzel og Dobrowsky, 1784 (Schum. Astr. Nachr. Decbr. 1839).

I Natten fra den 9. til den 10. Novbr. 1787 observeredes mange Stjerneskud i det sydlige Tydskland, fornemmelig i Mannheim af Hemmer. (Kämtz, Meteor. Th. III. S. 237.)

Efter Midnat den 12. Novbr. 1799 indtraf den uhyre Mængde af Stjerneskud i Cumana, som Bonpland og jeg have beskrevet, og som tillige er observeret paa den største Deel af Jorden. (Relat. hist. T. I. p. 519—527.)

Fra den 12. til den 13. Novbr. 1822 saae Klöden i Potsdam et stort Antal Stjerneskud blandede med Ildkugler. Gilberts Ann. Bd. LXXII. S. 219.)

Den 13. Novbr. 1831, Kl. 4 om Morgenen saae Capt. Bérard ved den spanske Kyst ved Cartagena del Levante en stor Mængde Stjerneskud. (Annuaire 1838, p. 297.)

I Natten fra den 12. til den 13. Novbr. 1833 indtraf det mindeværdige og af Denison Olmsted i Nordamerika saa fortræffelig beskrevne Phænomen.

I Natten fra den 13. til den 14. Novbr. 1834 saaes i Nordamerika samme Sværm, men mindre glimrende. (Poggend. Ann. Bd. XXXIV. S. 129.)

Den 13. Novbr. 1835 blev en Lade antændt af en sporadisk faldet Ildkugle ved Belley i Depart. de l'Ain. (Annuaire 1836. p. 296.

I Aaret 1848 viste Strømmen sig paa det bestemteste i Natten fra den 13. til 14. Novbr. (Astr. Nachr. 1838 Nr. 372.)

[93] (S. 99.) Det er mig ikke ubekjendt, at af de 32 Stjerneskud, der paa Prof. Brandes's Foranledning samtidig observeredes i Schlesien i Aaret 1823, nogle synes at have naaet en Høide af 45⁷/₁₀, af 60, ja 100 Miil (Brandes, Unterhaltungen für Freunde der Astronomie und Physik, Heft. I. S. 48); men Olbers antager paa Grund af Parallarens Lidenhed alle Bestemmelser, der overstige 30 Miil, for tvivlsomme.

[94] (S. 99.) Den planetariske Translations-Hurtighed, Fremrykningen i Banen, er ved Merkur 6,6; ved Venus 4,8; ved Jorden 4,1 Miil i Sekundet. Tilf. Ved Mars 3,4; Vesta 2,7; Juno 2,6; Ceres 2,5; Pallas 2,5; Jupiter 1,7; Saturn 1,3; Uranus 1,0. S.

[95] (S. 99.) Chladni har fundet, at en italiensk Physiker, Paolo Maria Terzago, ved den Leilighed, at der 1660 i Mailand dræbtes en Franciskaner-Munk ved Faldet af en Aërolith, først har udtalt Muligheden af, at Aërolither kunne være Maanestene. Labant philosophorum mentes, siger han i sit Skrift (Musaeum Septalianum, Manfredi Septalae, Patricii Mediolanensis, industrioso labore constructum, Tortona 1664, p. 44), sub horum lapidum ponderibus; ni dicere velimus, lunam terram alteram, sive Mundum esse, ex cujus-montibus divisa frusta in inferiorem nostrum hunc orbem delabantur. Uden at vide noget om denne Formodning, blev Olbers i Aaret 1795 efter den berømte Steen-Regn ved Siena (den 16. Juni 1794) ledet paa Anderfogelsen om, hvor stor den oprindelige Hurtighed maatte være, naar Masser, som udkastedes fra Maanen, skulde kunne naae at komme til Jorden. Et saadant geometrisk Problem beskæftigede i ti til tolv Aar Analytikerne Laplace, Biot, Brandes og Poisson. Den dengang endnu meget udbredte, men nu opgivne Mening om virksomme Vulkaner paa den vand- og lufttomme Maane, begunstigede i Publicum Forverlingen af, hvad der blot var mathematisk muligt med hvad der var physikalsk sandsynligt, d. v. s. hvilke Hypotheser der vare at foretrække for andre. I den relative Hurtighed, nemlig fra 4 til 8 Miil i Sekundet, hvormed Ildkugler og Stjerneskud ankomme i vor Atmosphære, troede Olbers, Brandes og Chladni at finde en Gjendrivelse for Muligheden af deres selenitiske Oprindelse. For at naae til Jorden vilde, efter Olbers, uden at bringe Luftens Modstand med i Regning, en Begyndelses-Hurtighed af 780 Fod i Sekundet være tilstrækkelig (efter Laplace 7377 F., efter Biot 7771 F., efter Poisson 7123 F.) Laplace kalder denne Begyndelses-Hurtighed kun 5 til 6 Gange større end den, som Kraften i vore Skydevaaben frembringer (muligen at denne Differents for Fremtiden bliver betydelig mindre ved Opdagelsen af det exploderende Bomuld eller exploderende Trætrævler i Almindelighed. S.); men Ol-

bers har vist at med en Begyndelses-Hurtighed af ikkun 7500 til 8000 Fod i Secundet, vilde Meteorstenene ikkun med en Hurtighed af 35000 Fod (1,53 geogr. Miil) i Secundet ankomme til vor Jord. Da imidlertid Middeltallet af Meteorstenenes maalte Hurtighed er 5 geogr. Miil, over 114000 Fod i Secundet, saa maatte den oprindelige Kaste-Hurtighed i Maanen være omtrent 110000 Fod, altsaa 14 Gange større end Laplace antog den. (Olbers i Schum. Jahrb. 1837, S. 52—58 og i Geblers Neuem physik. Wörterbuch Bd. VI. Abth. 3. S. 2129—2136.) Saafremt man turde antage, at der endnu maatte findes vulkanske Kræfter paa Maanen, vilde den Omstændighed, at her ingen Luft gjør Modstand, begunstige Maanevulkanernes Kastekraft fremfor Jordvulkanernes; men ogsaa med Hensyn til Maalet for sidstnævntes Kræfter mangler det paa alle sikkre Jagttagelser: ja det er endog sandsynligt, at dette Maal i høi Grad overvurderes. Dr. Peters, en meget opmærksom og maalende Jagttager af Ætna-Phænomenerne, har ikkun fundet den største af de gjennem Krateret udkastede Stenes Hurtighed at være 1250 Fod i Secundet. Observationer ved Pico paa Teneriffa 1798 gave 3060 Fod. Om end Laplace ved Slutningen af sit Værk (Expos. du Syst. du Monde, éd. de 1824 p. 399) meget forsigtig siger om Aërolitherne: „que selon toutes les vraisemblances elles viennent des profondeurs de l'espare céleste"; saa seer man dog paa et andet Sted (chap. VI. p. 233), at han, formodentlig uden at have kjendt Meteorstenenes uhyre planetariske Hurtighed, med nogen Forkjærlighed heldede til den selenitiske Hypothese, men stedse forudsatte, at de fra Maanen udkastede Stene „deviennent de satellites de la terre, décrivant autour d'elle une orbite plus au moins allongée, de sorte qu'ils n'atteignent l'atmosphére de la terre qu'après plusieurs et même un très-grand nombré de révolutions", Ligesom en Italiener i Tortona havde det Indfald, at Aërolitherne kom fra Maanen, saaledes have græske Physikere ogsaa havt det Indfald, at de kom fra Solen. En saadan Mening omtaler Diogenes Laertius II, 9 med Hensyn til Oprindelsen af den ved Aegos Potamoi nedfaldne Masse (s. foregaaende Note 88). Den Alt registrerende Plinius (II, 58) gjentager denne Mening og bespotter den saameget desto hellere, som han, tillige med Fornævnte (Diog. Laert. II, 3 og 5, p. 99, Hübner) bebylder Anaxagoras for at have spaaet Aërolithens Fald fra Solen: „celebrant Græci Anaxagoram Clazomenium Olympiadis septuagesimæ octavæ secundo anno prædixisse cælestium litterarum scientia, quibus diebus saxum casurum esse e sole, idqve factum interdiu in Thraciæ parte ad Aegos flumen. — Quod si quis prædictum credat, simul fateatur necesse est, majoris miraculi divinitatem Anaxagoræ fuisse, solvique rerum naturæ intellectum, et confundi omnia, si aut ipse Sol lapis esse aut unquam lapidem in eo fuisse credatur; decidere tamen crebro non erit

dubium". Nedfaldet af den middelstore Steen, som opbevares i Gymnasiet i Abydus, skal Anaxagoras ogsaa have forudsagt. Nedfald af Aërolither ved klart Solskin, og naar Maanens Skive ikke har været synlig, have sandsynligviis ført til Ideen om Solstene. Ogsaa var Solen ifølge een af Anaxagoras's physiske Dogmer „en smeltet Jernmasse" (μύδρος διάπυρος). Denne Dogme udsatte ham (ligesom i vor Tid Geologerne) for theologiske Forfølgelser. I Euripides's Phaëton kaldtes, ifølge de samme Klazomenierens (Anaxagoras's) Anskuelser, Solen ligeledes en „gylden Skive" (Scholie), d. v. s. en ildfarvet, klar lysende Materie, som imidlertid ikke maa lede til den Forventning, at Aërolitherne skulde være gyldne Solstene (s. ovenstaaende Note 87). Samml. Valckenaer, Diatribe in Eursip. perd. dram. Reliquias 1767 p. 30. Diog. Laert. II, 10. — Ifølge dette foresinde vi hos de ældste Physikere fire Hypotheser: at Stjerneskud have tellurisk Oprindelse og danne sig af opstigende Dunster; at Steenmasser hæves af Orkaner, hos Aristoteles (Meteor. lib. I. cap. IV., 2—13 og cap. VII, 9); at de have deres Oprindelse fra Solen; at de komme fra Himmelrummene som Himmellegemer, der længe ere forblevne usynlige. Angaaende denne sidste, Diogenes's fra Apollonia med vor aldeles overensstemmende Mening s. Texten S. 109 samt Noten 14. Mærkværdigt er det, at man i Syrien, ifølge en gammel Folketro, som min lærde persiske Lærer, Hr. Andrea de Nerciat (fortiden i Smyrna), har forsikret mig, endnu i meget maaneklare Nætter frygter for fra Luften nedfaldende Stene. De Gamle vare derimod meget opmærksomme paa Meteormassers Fald under Maaneformørkelser; s. Plin. XXXVII. 10. p. 164, Solinus c. 37, Salm, Exerc. p. 531, og de af Uckert samlede Steder i Geogr. der Griechen und Römer Th. II. 1. S. 131, Note 14. Angaaende Usandsynligheden af, at Meteormasser, ifølge Fusinieris Anskuelse, skulde kunne danne sig af metaloplosende Gasarter der leirede i vor Atmosphæres høieste Lag pludselig coagulerede, saavelsom om Gasarternes Penetration og Blandingsevne, s. Humboldt, Relat. hist. T. I. p. 525.

[96] (S. 100.) Bessel i Schum. Astr. Nachr. 1839, Nr. 380 og 381, S. 222 og 346. I Slutningen af Afhandlingen findes en Sammenstilling af Sollængderne og November-Phænomenets Epocher lige fra de første Observationer af samme i Cumana 1799.

[97] (S. 101.) Dr. Thomas Forster (The pocket Encycl. of Natural Phaenomena 1827, p. 17) beretter, at der i Cambridge i Christ Church College opbevares et Manuscript under Titlen: Ephemerides rerum naturalium, som man tillægger en Munk fra det forrige Aarhundrede. I dette Manuscript er der ved hver Dag noteret Naturphænomener: Planternes første Blomstren, Trækfuglenes Ankomst o. s. f. Den 10. August er betegnet ved Ordet meteorodes. Denne Betegnelse,

saavelsom Traditionen om den hellige Laurentii blodende Taarer, have især foranlediget Hr. Forster til ivrigen at forfølge August-Phænomenet. (Quetelet, Corresp. mathem. Série III. T. I. 1837, p. 433.)

[98] (S. 101.) Humb. Rel. hist. T. I. p. 519—527. Ellicot i Transact. of the American Soc. 1804) Vol. VI. p, 29. Arago siger om November-Phænomenet: „Ainsi se confirme de plus en plus à nous l'existence d'une zone composée de millions de petits corps dont les orbites rencontrent le plan de l'écliptique vers le point que la terre va occuper tous les ans, du 11 au 12 novembre. C'est un nouveau monde planétaire qui commence à se révéler à nous". (Annuaire 1836, p. 296.)

[99] (S. 102.) Samml. Muschenbroek, Introd. ad Phil. Nat. 1762 T. II. p. 1061. Tilf. „Sæpe exiguus globus ignitus clarâ luce fulgens, per atmosphæram coelo sereno ire, et abduci, imo et in terram decidere videtur, qui, quum magnitudine apparenti Stellam referat, *Stella cadens*, *transcurrens*, *transvolans*, *transversa* appellatur. Plerumque Vere et Autumno observatur, potissimum noctu, quia eam abscondit diurni luminis claritas: credere enim par est, non pauciores interdiu præcipites labi, quam noctu: cum Bernierius testatur, se interdiu similes vidisse in Imperio Magni Mogolis, et ex propria autopsia affirmat Gassendus, cum coelo serenissimo, pacato, calente ante meridiem, repente apparuit candidissima flammula ad perpendiculum prolabens, inferne latior, rhombiformis cum cauda sensim attenuata, sed nullum sui vestigium reliquit. Quando locus terræ, in quem cecidit, invenitur, superstes materia est tenax, glutinosa, ex albo flavescens, nigris, et exiguis maculis distincta, ex qua omne inflammabile consumtum est, notante Fluddo, Brussæo, Menzelio, qui cum charta involutam servabat, deprehendit consumto humore instar lapilli indurnisse. Tradit Sigibertus in Chronico; stellas plures simul de coelo in terram cecidisse, inter quas una maxima, notato loco cum aqua affunderetur, fumus cum fervoris sono exivit: aliam ante se cecidisse, tradidit Patridius in insula Cypro, sed sine ardoris signo. Dubitandum non est, quin hujusmodi stellæ in solum cadant, cum et isse viderim. Attamen Mortonus hanc materiam viscosam esse excrementa nonnullarum avium, corvorum, larorum, quæ constarent intestinis ranarum in ventriculo non digestis, post Merrettum probare annisus fuit: verum quo tempore apparere incipiunt in coelo, aves non volitarunt in ea parte coeli, et sæpe consumta est materia incendio, antequam ad terram pertingit; aedo ut stellæ volantes a foecibus avium differant, licet non negemus, eas foeces putrescentes noctu nitere, et gelatinosas esse, et ideo æmulari residuum Stellarum quarundam cadentium. Quoniam Stellæ potissimum mense Augusto post prægressum æstum trajici observantur, saltem ita in Belgio, Leydæ, et Ultrajecti, verosimile est, materiam esse oleosam, quæ

calore diurno in altum adscendit, frigore vespertino coaluit, condensata fuit, et tandem incensa, projecta in aëre quacunque directione, et gravitate lapsa in terram, nisi interea penitus consumta sit incendio; attamen notat Krafftius, se Petropoli Anno 1741 Novembris die 25, in summa serenitate, et frigore acerbissimo, quo Thermometrum Fahrenheytii ostendebat gradum 0, noctu plures stellas cadentes vidisse. o. a. St. S. Samml. Howard, Climate of London Vol. II. p. 23, Observationer fra Aaret 1806, altsaa 7 Aar efter Brandes's tidligste Opservationer (Benzenberg über Sternschuppen S. 240—244); August-Observationer af Thomas Forster, s. i Quetelet p. a. St. S. 438—453; af Adolph Erman, Boguslawski og Kreil i Schum. Jahrb. 1838 S. 317—330. Angaaende Begyndelsespunktet i Perseus den 10. August 1839 s. de nøjagtige Maalinger af Bessel og Erman (Schum. Astr. Nachr. Nr. 385 og 428); men den 10. August 1837 synes Banen ikke at have været retrograd; s. Arago i Comptes rendus 1837 T. II. p. 183.

[100] (S. 102.) Den 25. April 1095 „saae i Frankrig utallige Dine Stjerner at falde ned fra Himlen saa tæt som Hagel" (ut grando, nisi lucerent, pro densitate putaretur; Baldr. p. 88); og denne Begivenhed blev allerede ved Concilliet i Clermont anseet som et Forvarsel paa store Bevægelser i Christenheden (Wilken, Gesch. der Kreuzzüge Bd. I. S. 75). Den 22. April 1800 saaes en overordentlig stor Mængde Stjernestud i Virginien og i Massachusetts; det var saa at sige „en Raketild, der varede i to Timer". Arago er den første, som har gjort opmærksom paa denne traînée d'astéroïdes som et tilbagevendende Phænomen (Annuaire 1836 p. 297). Tilf. — „se confirme, de plus en plus, l'existence d'une zone composée de millons de petits corps dons les orbites rencontrent le plan de l'écliptique vers le point que la Terre va occuper tous les ans, du 11 au 13 novembre. C'est un nouveau monde planétaire qui commence à se révéler à nous.

Je n'ai sans doute pas besoin de dire combien aujourd'hui il sera important de rechercher si d'autres *traînées d'astroïdes* ne rencontrent pas l'écliptique dans de points différents de celui où la Terre va se placer vers le 13 novembre. Cette recherche, il faudra la faire, par exemple, du 20 au 24 avril, car, en 1803 (je crois que ce fut le 22 avril), depuis 1 heure jusqu'à 3 heures du matin, on vit en Virginie et dans le Massachusetts, des étoiles filantes tomber en si grand nombre dans toutes les directions, qu'on aurait cru assister à une pluie de fusées.

Messier rapporte que le 17 juin 1777, vers midi, il vit passer sur le Soleil, pendant cinq minutes, un nombre prodigieux de globules noirs Ces globules n'étaient-ils pas aussi des astéroïdes?" p. a. St. S.

Mærkværdig er ligeledes Mængden af Stjerneskud i Begyndelsen af December Maaned. For deres periodiske Gjentagelse som Meteorstrom tale de gamle Observationer af Brandes i Natten fra den 6. til den 7. December 1797 (i hvilken han talte 2000 Stjerneskud) og maaskee den uhyre Mængde af Aërolither, som faldt den 11. December 1836 i Brasilien ved Rio Assu i Nærheden af Landsbyen Macao (Brandes, Unterhaltungen für Freunde der Physik, 1825, Heft. 1. S. 65, og Comptes rendus T. V. p. 211). Capocci har fra 1809 til 1839 anført tolv virkelig faldne Aërolither imellem den 27. og 29. November, andre den 13. November, den 10. August og 17. Juli (Comptes rendus T. XI. p. 357). Det er paafaldende, at man i den Deel af Jordbanen, som svarer til Maanederne Januar og Februar, maaskee ogsaa til Marts, ikke har kunnet bemærke nogle periodiske Stjerneskud eller Aërolithstrømninger; dog har jeg den 15. Marts 1802 i Sydhavet observeret paafaldende mange Stjerneskud, ligesom der ogsaa blev seet en Sværm af samme i Staden Quito kort forend det uhyre Jordskjælv i Riobamba (den 4. Februar 1799). Særdeles Opmærksomhed fortjene desaarsag hidindtil Epocherne:

Den 22–25. April,
„ 17. Julius (17—26. Jul.?) (Quet. Corr. 1837, p. 435.),
„ 10. August,
„ 12–14. November,
„ 27—29. November„
„ 6—12. December.

Saa stor end Forskjellen er mellem isoleerte Cometer og saadanne med Asteroider fyldte Ringe, saa vil Frequentsen af disse Strømninger dog ikke sætte os i Forundring, naar vi betragte Universets Rumudfyldning ved Myriader af Cometer.

[1] (S. 102.) Ferd. v. Wrangel, Reise längs der Nordküste von Siberien in den Jahren 1820—1824, Th. II. S. 259. Angaaende den 34-aarige Tilbagevenden af November-Strømningens tættere Sværm, s. Olbers i Schum. Jahrb. 1837, S. 280 — Tils. „Es scheint —, daß überhaupt eine sehr große Menge der planetarischen Molecülen, die die Sternschnuppen bilden, in Bahnen um die Sonne gehen, die die Ebene der Erdbahn zwischen dem 18. und 21. Grad des Stiers schneiden. Diese einander sehr nahen, unter sich fast parallelen Bahnen bilden gleichsam eine gemeinschaftliche Straße für viele Myriaden, ja für viele Millionen dieser winzig kleinen Asteroiden, die in nicht sehr verschiedenen Umlaufszeiten, vielleicht von 5 oder 6 Jahren ihre Umkreisung der Sonne vollenden. Auch auf dieser gemeinschaftlichen Straße scheinen sie sehr ungleich vertheilt; bald in einem dichten Schwarm zusammen gedrängt, bald wieder von einander gesondert. Im

Jahr 1799 und 1833, vielleicht auch 1832, ging die Erde durch einen solchen dichten Schwarm: in andern Jahren, so wie auch 1831, 1834 und 1836, begegnete sie nur einzelnen, wenn gleich vielen Sternschnuppen-Asteroiden. Vielleicht gehen mehrere solcher dichteren Schwärme auf dieser Straße einher: vielleicht aber müssen die Erdbewohner jetzt bis 1867 warten, ehe sie dies merkwürdige Phänomen in seiner ganzen Pracht, die es 1799 und 1833 hatte, sich wieder erneuern sehen. Allein auch in der Zwischenzeit bleibt es höchst wichtig, daß die Naturforscher aller Länder in den benannten Novembertagen jedes Jahres auf die jedesmalige Erscheinung dieser periodischen Sternschnuppen, wie man sie mit Recht zur Unterscheidung von den das ganze Jahr hindurch sporadisch vorkommenden genannt hat, die sorgfältigste Aufmerksamkeit richten. Ich sage mit Bedacht „aller Länder“: den einzelnen Gegenden können Wolken und Tageshelle dies schöne Schauspiel leicht ganz oder doch größten Theils entziehen“.

„Der scharfsinnige Biot hat bei dieser Gelegenheit eine ganz neue Hypothese über die Sternschnuppen vorgetragen. Er will sie, wie ehemals Mairan die Nordlichter, aus dem Zodiacallichte herleiten. Schon Cassini glaubte, daß dies Zodiacallicht aus einer ungeheuren Menge ganz kleiner Planeten bestehe, die nahe der Ebene des Sonnenäquators um die Sonne kreisen. Nachher wollte man diese Lichterscheinung für die Atmosphäre der Sonne halten. Allein der große Laplace bewies, daß eine Atmosphäre der Sonne nach den Gesetzen der allgemeinen Schwere nicht die so abgeplattete, linsenförmige Figur, die das Zodiacallicht hat, annehmen, und sich bei weitem nicht mal bis zum Merkur erstrecken könne, da das Thierkreislicht, wenigstens noch oft, über die Erdbahn hinausreicht. Laplace glaubte also mit Cassini, daß das Zodiacallicht aus Molecülen bestehe, die nach planetarischen Gesetzen um die Sonne circuliren. Nun sagt Biot, befindet sich die Erde in den ersten Tagen des Novembers in der Nähe des aufsteigenden Knotens dieser die Sonne (nebelfleckenartig einschießenden Umgebung; es können also die Molecülen, woraus sie besteht, da sie noch über die Erdbahn hinausragt, in den Dunstkreis der Erde gerathen, und werden dann die Sternschnuppen bilden“.

„Es verstattet hier der Raum nicht, diese Biotsche Hypothese umständlich zu wiederlegen. Ich will nur bemerken, daß auch hier schon die so zuverlässig beobachtete relative Geschwindigkeit der mehrsten Sternschnuppen gegen die Erde, von 4, 5 und mehr Meilen in der Secunde, die Erklärung derselben durch diese angenommen, nach planetarischen Gesetzen rechtläufig um die Sonne circulirenden Partikelchen des Zodiacallichts ganz unmöglich macht: aller andern Unwahrscheinlichkeiten und Schwierigkeiten einer solchen Voraussetzung, auch des Umstandes, daß

der Knoten des Sonnenäquators nicht in der Nähe des 20sten Grades des Stiers, sondern des 20sten Grades der Zwillinge liegt, nicht mal zu gedenken. Bremen den 4. Januar 1837. W. Olbers." p. a. St. S. — Man har sagt mig i Cumana, at kort forend det frygtelige Jordskjælv i Aaret 1766, altsaa atter 33 Aar forend Stjerneskud-Mængden den 11—12. Novbr. 1799, havde man seet et ligesaadant Fyrværkeri paa Himlen. Men Jordskiælvet fandt ikke Sted i Begyndelsen af November, men allerede den 21. October 1766. Tillige vilde det være ønskeligt, at det maatte lykkes Reisende i Quito at komme til Kundskab om, paa hvilken Dag det har været, at Vulkanen Cayambe syntes i en heel Time ligesom indhyllet af Stjerneskud, og det i den Grad, at man ved Processioner søgte at mildne Himlens Vrede! (Relat. hist. T. I. chap. IV. p. 307. chap. X. p. 520 og 527.)

[2] (S. 104.) Af et Brev til mig fra den 24. Jan. 1838. Den uhyre Sværm af Stjerneskud i November 1799 blev næsten alene seet i Amerika, fra Ny-Herrnhut i Grønland ned til Æquator. Sværmen fra 1831 og 1832 var kun synlig i Europa, den fra 1833 og 1834 kun i de Forenede Stater i Nord-Amerika.

[3] (S. 104.) Lettre de Mr. Edouard Biot à Mr. Quetelet sur les anciennes apparitions d'etoiles filantes en Chine i Bull. de l'Acad. de Bruxelles 1843 T. X. Nr. 7 p, 8. Videre om Notitsen i Chronicon Ecclesiae Pragensis s. Boguslawski (Sønnen) i Poggend. Annalen Bd. XLVIII. S. 612. Til Note 66 bør endnu tilføjes, at fire Cometers Baner (568, 574, 1337 og 1385) ligeledes ere blevne beregnede alene efter chinesiske Observationer. S. John Russel Hind i Schum. Astr. Nachr. 1844, Nr. 498. Tilf. „Elements of several ancient Comets) These orbits are founded on the chinese observations published in the appendix to the „Connaissance des Temps" for 1846 by M. *Edouard Biot*. With such data as are furnished by these observations the elements cannot be expected to be more than rough approximations.

The orbit of the second comet of 568 is calculated upon the later observation. About the end of September the comet was at a distance from the earth, equal to 0,13 of the mean distance of the earth from the sun, according to my elements.

The elements of the comet of 574 are very uncertain. Those of the great comet in 1337 are more satisfactory: they represent the comets apparent path as accurately as I could hope from such imperfect observations.

The orbit of the comet of 1835 is, I think, more certain than either that of 568 or 574:

	568.	574.	1337.	1385.
Perih. Pass. Greenw. M. T. Old Syle...	Aug. 28,27.	April 7,28.	June 22,796.	Oct. 16,26.
Long of Perihelion..	316° 47′;	143° 39′;	350° 22′;	101° 47′;
Long. of Asb. Node..	294 36;	128 17;	99 6;	268 31,
Inclination.....	4 2;	46 31;	42 54;	52 15;
Log, Per. Distance...	9,9491;	9,9836;	9,97162;	9,8886;
Motion.....	Direct.;	Direct.;	Retrogr.;	Retogr.;

John Russel Hind. p. a. St. S.

[4] (S. 105.) „Il paraît qu'un nombre, qui semble inépuisable, de corps trop petits pour être observés, se meuvent dans le ciel, soit autour de soleil, soit autour des planètes, soit peut-être même autour des satellites. On suppose que quand ces corps sont rencontrés par notre atmosphère, la différence entre leur vitesse et celle de notre planète est assez grande pour que le frottement qu'ils éprouvent contre l'air, les échauffe au point de les rendre incandescents, et quelquefois de les faires èclater. - Si le groupe des étoiles filantes forme un anneau continu autour du soleil, sa vitesse de circulation pourra être très differente de celle de la terre; et ses déplacements dans le ciel, par suite des actions planétaires, pouront encore rendre possible ou imposible, à différentes époques, le phénomène de la rencontre dans le plan de l'écliptique". Poiſſon, Recherches sur la probabilité des jugements p. 306–307.

[5] (S. 105.) Humboldt, Essai politique sur la Nouv. Espagne (2 édit.) T. III. p. 310.

[6] (S. 105.) Allerede Plinius (II, 56 og 58) var opmærksom paa Skorpens Farve: colore adusto; ligeledes lyder „lateribus pluisse" paa Aërolithernes forbrændte Udseende.

[7] (S. 106.) Humboldt, Rel. hist. T. II. chap. XX. p. 299—302.

[8] (S. 107.) Guſtav Roſe, Reiſe nach dem Ural Bd. II. S. 202.

[9] (S. 107.) Samme i Poggend. Ann. 1825. Bd. IV. S. 173—192. Rammelsberg, Erſtes Suppl. zum chem. Handwörterbuch der Mineralogie, 1843, S. 102. „Es iſt," ſiger den ſkarpſindige Olbers, „eine denkwürdige und noch unbeachtete Thatſache, daß man nie foſſile Meteorſteine, wie foſſile Muſcheln, in Secundär- und Tertiärformationen gefunden hat. Sollte man daraus ſchließen können, daß vor der jetzigen letzten Ausbildung der Oberfläche unſerer Erde noch keine Meteorſteine auf dieſelbe herabgefallen ſind, da gegenwärtig nach Schreibers, wahrſcheinlich in jedem Jahre an 700 Aërolithfallen ſtatt finden?" (Olbers i Schum. Jahrb. 1838, S. 329.) Problematiſke nikkelholdige Maſſer af gediegent Jern har man fundet

i det nordlige Asien (Guldvasteriet Petropawlowsk 20 Mil sydost for Kusnezk) i 31 Fods Dybde, og for kort siden i den vestlige Deel af Karpatherne (Bjergstrækningen Magura ved Szlanicz). Samml. Erman, Archiv für wissenschaftliche Kunde von Rußland Bd. I. S. 315, og Heidingers Bericht über die Szlaniczer Schürfe in Ungarn.

[10] (S. 107.) Berzelius, Jahresbericht Bd. XV. S. 217 og 231. Rammelsberg, Handwörterb. Abth. II. S. 25—28.

[11] (S. 107.) „Sir Isaac said, he took all the planets to be composed of the same matter with this earth, viz. earth, water and stones, but variously concocted". Turner, Collections for the hist. of Grantham, cont. authentic Memoirs of Isaac Newton p. 172.

[12] (S. 109.) Adolph Erman i Poggend. Ann. 1839, Bd. XLVIII. S. 582—601. Tidligere havde Biot allerede hævet Tvivl mod Sandsynligheden af, at November-Strommen igjen skulde maatte komme tilsyne i Begyndelsen af Mai. (Comptes rendus 1836 T. II. p. 670). Mädler har af 86-aarige Berliner Observationer undersøgt Middeltemperaturens Synkning i disse tre berygtede Maidage (Verhandl. des Vereins zur Beförd. des Gartenbaues, 1834, S. 377), og fra den 11. til 13. Mai, i en Tid paa Aaret, hvor Varmen netop er i største Tiltagende, fundet et Tilbageskridt af 1°,22. Det vilde være ønskeligt, om dette Phænomen for Temperaturens Tilbageskridt, som man hidindtil har tilskrevet Ismassernes Smeltning i det nordøstlige Europa, ogsaa maatte vorde undersøgt i de fjerneste Egne af Amerika eller i den sydlige Hemisphære. Samml. Bull. de l'Acad. Imp. de St. Pétersbourg 1843 T. I. Nr. 4.

[13] (S. 109.) Plut. Vitae par. in Lysandro cap. 22. Det er en meget usandsynlig Fortælling af Damachos (Daïmachos), ifølge hvilken der i hele 70 Dage uafbrudt blev seet en Ild-Sky paa Himlen, hvorfra der udgik Gnister ligesom Stjerneskud, og som endelig, idet den noget sænkede sig, nedkastede Stenen ved Aegos Potamoi, der imidlertid ikkun var en ubetydelig Deel af selve Skyen. Ildkuglens Retning og Bevægelses Hastighed i Verdensrummet maatte da have været meget nær overeensstemmende med Jordens; den af Halley (Philos. Transact. Vol. XXIX. p 163; s. Anm. 90) beskrevne Ildkugle fra 19. Juli 1686 saaes kun i faa Minuter. Det er forøvrigt temmelig uvist, om Daïmachos, Skribenten περὶ εὐσεβειας, er een og samme Person, som Daïmachos fra Platæa, der af Seleucus blev sendt til Indien til Androkottos Søn, og som Strabo (p. 70, Casab.) skælder ud for „en Løgner". Ifølge et andet Sted i Plut. Compar. Solonis c. Pop. cap. 4 skulde man næsten have troet det; i ethvert Tilfælde have vi her kun en Fortælling af en meget tildig Skribent, der skrev 1½ Aarhundrede efter det berømte Aëro-

lithfald i Thracien, og hvis Sandfærdighed Plutarch ligeledes betvivler (Samml. foranførte Note 88.)

[14] (S. 109.) Stob. ed. Heeren I., 25. p. 508. Plut. de plac. Philos. II, 13.

[15] (S. 110.) Det mærkværdige Sted hos Plut. de plac. Philos. II., 13 hedder som følger: „Anaragoras lærer, at den omgivende Æther er ildagtig med Hensyn til sin Substants; og at den ved Omsvingningens Styrke river Klippestykker los fra Jorden, hvilke den antænder og gjør til Stjerner". Af et saadant Omsving (en saadan Centrifugalkraft) skal Klazomenieren, idet han benytter en gammel Fabel som physisk Dogma, have forklaret den Nemæiske Løves Nedfald paa Peloponnes fra Maanen (Aelian XII, 7; Plut. de facie in orbe lunae c. 24; Schol. ex Cod. Paris. in Apoll. Argon. lib. I. p. 498 ed. Schaef. T. II. p. 40; Meineke, Annal. Alex. 1843 p. 85). Vi have her altsaa et Maanedyr istedetfor Maanestene! Ifølge Böckhs skarpsindige Bemærkning har den gamle Mythus om den Nemæiske Maaneløve en astronomisk Oprindelse og hænger symbolsk sammen med Maaneaarets Skudcykler, Maanecultusen i Nemæa og de der stedfindende Festlege.

[16] (S. 111.) Følgende mindeværdige Sted, een af de mange Keplerske Inspirationer angaaende Fixstjernernes Varmestraaling, langsomme Forbrænding og Livsprocesser, findes i Paralipom in Vitell. Astron. pars optica 1604 Propos. XXXII. p. 25: „Lucis proprium est calor, sydera omnia calefaciunt. De syderum luce claritatis ratio testatur, calorum universorum in minori esse proportione ad calorem unius solis, quam ut ab homine, cujus est certa caloris mensura, uterque simul percipi et judicari possit. De cincindularum lucula tenuissima negare non potes, quin cum calore sit. Vivunt enim et moventur, hoc autem non sine calefactione perficitur. Sed neque putrescentium liguorum lux suo calore distituitur; nam ipso putredo quidam lentus ignis est. Inest et stirpibus suus calor". (Samml. Kepler, Epit. Astron. Copernicanae 1618 T. I. lib. I. p. 35.)

[17] (S. 114.) „There ist another thing, which I recommend to the observation of mathematical men: which is, that in February, and for a little before, and a little after that month (as I have observed several years together) about 6 in the evening, when the Twilight hath almost deserted the horizon, you shal see a plainly discernable way of the Twilight striking up toward the Pleiades, and seening almost to touch them. It is so observed any clear night, but it is bast illac nocte. There is no such way to be observed at any other time of the year (that I can perceive), nor any other way at that time to be perceived darting up elsewhere. And I believe it hath been, and will be constanty visible at that time of the year. But what the cause of it in

nature should be, I cannot yet imagine, but leave it to further enquiry? Childrey, Britannia Baconica 1661 p. 183. Dette er den første Opfatning og simple Beskrivelse af Phænomenet (Cassini, Découverte de la lumière céleste qui paroit dans le zodiaque i Mém. de l'Acad. T. VIII. 1730 p. 276. Mairan, Traité phys. de l'Aurora boréale 1754 p. 16). I den nys anførte forunderlige Bog af Childrey findes iøvrigt ogsaa (p. 91) meget rigtig opfattede Angivelser med Hensyn til Epocherne for Indtrædelsen af Maxima og Minima i Jordvarmens Fordeling, saavelsom til Gangen af den daglige Temperatur, endvidere ogsaa over Forsinkelsen af Effectens Extremer i de meteorologiske Processer. Men desværre lærer denne Lord Henry Sommersets baconisk-philosopherende Kaplan ogsaa (p. 148, ligesom Bernardin de St. Pierre), at Jorden er tilspidset ved Polerne. I Begyndelsen, siger han, var den rund som en Kugle, men Isdannelsens lagvise uafbrudte Tiltagen ved begge Polerne har virket til at give Jorden en saadan tilspidset Form; og da Isen tillige danner sig af Vand, saa følger endvidere deraf, at Vandmængden overalt maa tage af. (Det Urigtige i denne Antagelse vil senere vorde omtalt. S.)

[18] (S. 114,) Selv Dominicus Cassini (Mém. de l'Acad. T. VIII. 1730, p. 188) og Mairan (Aurore bor. p. 16) have opstillet den Paastand, at det 1668 i Persien sete Phænomen har været Zodiakallyset. Delambre (Hist. de l'Astron. moderne T. II. p. 742) nævner den berømte Reisende Chardin som første Opdager af Zodiakallyset; men saavel i Couronnement de Soliman, som paa flere Steder i hans Reisebeskrivelse (éd. de Langlès T. IV. p. 326, T. X. p. 97) omtaler Chardin som niazouk (nyzek), eller petite lance kun: „la grande et fameuse comète qui parut presque par toute la terre en 1668 et dont la tête étoit cachée dans l'occident de sorte qu'on ne pouvoit en rien apercevoir sur l'horizon d'Ispahan". (Atlas du Voyage de Chardin Tab. IV., efter Jagttagelserne i Schiras.) Men denne Comets Hoved eller Kjærne er iøvrigt ogsaa seet i Brasilien og i Indien (Pingré, Cométogr. T. II. p. 22). Med Hensyn til Formodningen om Identiteten af den store Comet fra 1843 med den, som Cassini antog for Zodiakallyset, s. Schum. Astr Nachr. 1843, Nr. 476 og 480. I det persiske Sprog bruges nizehi âteschin (glødende Spyde eller Landser) ogsaa for den op- eller nedgaaende Sols Straaler, ligesom nayâzik efter Freytags arabiske Lexikon betyder stellae cadentes, At sammenligne Cometer med Landser og Sværd, var iøvrigt meget almindelig i alle Sprog, fornemmelig i Middelalderen. Selv den store Comet, som i Aaret 1500 blev seet fra April til Juni, hedder hos Datidens italienske Skribenter stedse: il Signor Astone (s. Humboldt, Examen critique de l'Hist. de la Géographie T. V. p. 80). — De saa ofte yttrede Formodninger, at Descartes (Cassini p. 230, Mairan p. 16), eller endog Kep-

ler (Delambre T. I. p. 601), skulde have kjendt Zodiakallyset, forekomme mig ingenlunde begrundede. Descartes (Principes III. art. 136. 137) taler paa en meget dunkel Maade om, hvorledes Comethaler opstaae: „par des rayons obliques qui tombant sur diverses parties des orbes planétaires, viennent des parties latérales à notre oeil par une réfraction extraordinaire"; endvidere hvorledes Comethaler kunne sees om Morgenen og om Aftenen; „comme une longue poutre", naar Solen staaer imellem Cometen og Jorden. Dette Sted tyder saa lidet paa Zodiakallyset, som det Kepler (Epit. Astron. Copernicanae T. I. p. 57 og T. II. p. 893) siger om Tilværelsen af en Sol-Atmosphære (limbus circa solem, coma lucida), der ved totale Solformørkelser forhindrer det fra, „at blive fuldstændig Nat". Endnu usikkrere eller snarere feilagtigere er den Paastand, at „trabes quas δοκοὺς vocant" (Plin. II. p. 26 og 27) skulde være en Hentydning paa det tungeformig opstigende Zodiakallys, saaledes som Cassini (p. 231 art XXXI.) og Mairan (p. 15) foregive. Allevegne ere hos de Gamle trabes satte i Forbindelse med Bolider (ardores et faces) og med andre Ild-Meteorer, undertiden vel ogsaa med de langskjæggede Cometer. (Om δοκὸς, δοκίας, δοκίτης s. Schäfer, Schol. Par. ad Apoll. Rhod. 1813. T. II. p. 206; Pseudo-Aristot. de Mundo 2, 9; Comment. Alex., Joh. Philop. et Olymp. in Aristot. Meteor. lib. I. cap. VII., 3 p. 195, Ideler, Seneca, Nat. Quaest. I., 1.)

[19] (S. 114.) Humboldt, Monumens des peuples indigènes de l'Amérique T. II. p. 301. Det sjeldne Manuskript, som tilhører Erkebispen af Rheims, Le Tellier, indeholder meget forskjelligartede Uddrag af en aziekisk Ritualbog, af en astrologisk Calender og af historiske Annaler fra 1197—1549. De sidstnævnte indeholde tillige Beretninger om Naturphænomener, Jordskjælv-Epocher, Cometer, navnligen de fra 1490 og 1529, samt nogle for den mericanske Chronologie vigtige Solformørkelser. I den haandskrevne Historia de Tlascala af Camargo kaldes det i Osten næsten indtil Zenith opstigende Lys, forunderlig nok, „funklende og ligesom tæt besaaet med Stjerner". Paa vulkanske Udbrud af Popocatepetl, som næsten ligger lige i Sydøst, passer Beskrivelsen af dette næsten fire Dage varende Phænomen aldeles ikke (Prescott, Hist. of the Conquest of Mexico Vol. I. P. 284). Nyere Commentatorer have forverlet dette Phænomen, som Montezuma antog for at være et Varsel paa en ham forestaaende Ulykke, med „estrella que humeava" (egentlig: som sprudlede; mexicansk choloa, springe og sprudle). Angaaende denne Damps Sammenhæng med Stjernen Citlal Choloha (Venus) og Stjernebjerget (Citlaltepetl, Vulkanen Orizaba) s. Hümb. Monumens T. II. p. 303.

[20] (S. 115.) Laplace, Expos. du Syst. du Monde p. 270; Mécanique céleste T. II. p. 169 og 171. Schubert, Astr. Bd. III.

§ 206. Tils. „Es ist offenbar, daß jeder Planet im Augenblick seiner Bildung, — — —, sich ganz in demselben Zustande befand, wie die Sonne, ehe sich die Planeten aus ihrer Atmosphäre entwickelten. Der Planet drehte sich, gleich der Sonne, um eine Axe, und der Theil der Sonnen-Atmosphäre, den er sich zugeeignet hatte, konnte sich nur nach und nach zusammenziehn, so wie der Planet selbst durch vollkommene Erkältung sich zu einem festen Kern verdichtete. Er war also von einer weit ausgedehnten Atmosphäre umgeben, die an seiner Rotation Theil nahm, in der also bei größerer Erkältung dieselben Resultate erfolgen mußten. So wie sich dort um die Sonne Planeten bildeten, so bildeten sich hier um den Planeten Trabanten, die sich nach derselben Richtung wie er sich drehte um ihn bewegen und drehen, oder es entstanden feste Ringe, welcher seltene Fall aber nur dann statt haben konnte, wenn die Masse sehr gleichförmig war; oder endlich es entstand weder das eine noch das andere, wenn die Atmosphäre, die er an sich gerissen hatte, ihm so nahe war, daß sie sich ganz mit ihm vereinigte, und seinen eigentlichen Dunstkreis bildete".

„Von allen drei Fällen finden wir Beispiele in unserm Planeten-System; vom letzten die meisten, vom ersten vier, vom zweiten nur eins, und dies verdient noch eine genauere Erörterung. Indem die Zone sich von allen Seiten losgerissen hatte, und einen isolirten Körper bildete, mußte sie diejenige Bewegung annehmen, die ihrer Entfernung vom Zentralkörper, nach dem dritten Keplerschen Gesetz zukam. War nun diese gesetzmäßige Bewegung von der, die sie im Augenblick ihrer Bildung hatte, und die mit der Rotation des Zentralkörpers überein kam, verschieden, so muste ihre Bewegung, um jenen Werth zu erhalten, langsamer werden; und hieraus allein musten in der Zone Lücken und Trennungen entstehen, die dann die allmächtige Kraft der Attraction sogleich benutzte, um Planeten-Kugeln zu bilden. Befand sich aber die Zone in derjenigen Entfernung vom Planeten, welcher nach dem dritten Keplerschen Gesetz eine der Rotation des Planeten gleiche Umlaufs-Zeit zukömmt, so hatte sie von selbst die Bewegung die sie nach ihrer Entfernung haben sollte; nichts hinderte ihre Bewegung, und sie blieb ein fester Ring. Dies scheint in der That der Fall beim Saturns-Ringe zu sein. Der VI. Saturns-Trabant, dessen Beobachtungen bei allen übrigen zum Grunde liegen, hat eine Umlaufs-Zeit von 15 T. 22 St. 41 M. oder 22961', seine Entfernung beträgt 20,295 Halbmesser des Saturns, und Saturn dreht sich in 10 St. 16 M. oder 616' um seine Axe (Bessels nøjagtige Bestemmelser give: 15 Dage 22^h 41' 25'',1; 20,7060 Saturns-Radier eller 168800 Miil. Omdreiningstiden, Dognets Længde, efter W. Herschel, er 10^h 29' 17''. Ø.). Nach dem dritten Keplerschen Gesetze findet man also die Entfernung x, die der Ring vom Saturn haben sollte, durch die Proportion,

$(22961)^2 : (616)^2 = (20{,}295)^3 : x^3$,

und dies giebt $x^3 = 6{,}01654$, also x 1,82 oder beinahe zwei Halbmesser des Saturns: welches fast genau mit den Messungen überein stimmt". (Ifolge Bessels Observationer med det store Königsberger Heliometer er Diameteren af Ringens (eller Ringenes) yderste Kant 37587 Miil; af dens indre Aabning, 25432 Miil; dens Brede altsaa 6047 og dens Afstand fra Saturns Overflade ved Æquatoren, 4594 Miil. S.)

=Diese Theorie führt uns zugleich zu Bestimmung der Größe der Sonnen=Atmosphäre. Durch die schnelle Rotation der Sonne erhält diese Atmosphäre eine Schwungkraft, die sie ganz von der Sonne losreißen würde, wenn sie nicht durch die Schwere zurück gehalten würde. Die äußerste Gränze der Atmosphäre kann sich daher nur bis dahin ausdehnen, wo die Attraction der Sonne der Schwungkraft genau das Gleichgewicht hält: die weiter entfernten Dünste haben, wegen ihrer größern Schwungkraft und geringeren Schwere, nichts was sie zurückhält, sie werden sich also nach der Tangent entfernen, und ganz von der Sonne zerstreuen. An der äußersten Gränze der Atmosphäre also, wo Schwere und Schwungkraft im Gleichgewicht sind, würden die Dünste, wenn sie auch ganz von der Sonne getrennt wären, ungehindert einen Kreis um die Sonne in der Zeit beschreiben, da diese sich um ihre Are dreht. Sie befinden sich also in dem Fall eines Planeten, der in eben dieser Entfernung nach dem dritten Keplerschen Gesetz einen Umlauf macht. Da nun die Erde im 365,25 Tagen um die Sonne läuft, diese aber in 25 Tagen sich um ihre Are dreht, so findet man die äußerste Gränze der Sonnen=Atmosphäre x, nach dem dritten Keplerschen Gesetz, durch die Proportion, $(365{,}25)^2 : (25)^2 = 1 : x^3$, und dies giebt $x = 0{,}16733$ Halbmesser der Erdbahn, also weniger als die Hälfte der Merkurs=Bahn. Die Sonnen Atmosphäre dehnt sich also nicht an die Merkurs=Bahn, viel weniger bis an die Mars=Bahn aus; sie kann also nicht mit dem Zodiakallicht einerlei sein, sondern dies entsteht wahrscheinlich aus den feineren Theilen der ehemaligen Sonnen=Atmosphäre, die jenseits jener Gränze von ihr entfernt waren, und sich daher von ihr losrissen und im Weltraum zerstreuten, die aber zu flüchtiger lichtartiger Natur waren, um sich zusammen zu ballen, oder mit den Planeten zu vereinigen, und so zerstreut ihren Umlauf um die Sonne in großen Entfernungen fortsetzen". p. a. St. S.

[21] (S. 144.) Arago i Annuaire 1842, p. 408. Samml. Sir John Herschels Betragtninger i Mary Somerville over de planetariske Taagepletters Volumen og Lysstyrke, Connexion of the Phys. Sciences 1835, p. 108. Den Mening, at Solen er en Taagestjerne, hvis Atmosphære foranlediger Zodiakallys=Phænomenet, stammer ikke fra Dominicus Cassini, men er først udtalt 1731 af Mairan i hans

Traité de l'Aurore bor. p. 47 og 263. Gjengivet af Arago i Annuaire 1842 p. 412. Tilf. „*Mairan* est le premier, je crois, qui ait regardè les nébulosités, dont quelques étoiles sont entourées, comme *leurs atmosphères*. En 1731 il aperçut un cercle régulier de clarté autour de l'étoile d qu'Huygens plaçait, en 1656, complétement en dehors de la belle nébuleuse d'Orion. „„Cetté clarté, ajoutait-il, serait toute sem-„„blable à celle que produirait, comme je crois, l'atmosphère de notre „„Soleil, si elle devenait assez dense et assez étendue pour etre visible „„avec des lunettes *à une pareille distance*"". p. a. St. S. Dette er en Fornyelse af Keplerske Anskuelser.

[22] (S. 115.) Dominicus Caſſini antog allerede, ligesom senere Laplace, Schubert og Poisson, Hypotheſen om en afſondret Ring til Forklaring af Zodiakallysets Form. Han siger bestemt: „si les orbites de Mercure et de Venus étoient visibles (matériellement dans toute l'étendue de leur surface) nous les verrions habituellement de la même figure et dans la même disposition à l'égard du Soleil et aux mêmes temps de l'année que la lumière zodiacale". (Mém. de l'Acad. T. VIII. 1730, p. 218, og Biot i Comptes rendus 1836 T. III. p. 666.) Caſſini troede Zodiakallysets dunstformige Ring var sammensat af en utallig Mængde smaa planetariske Legemer, der omkredsede Solen. Han var endvidere ikke utilbøjelig til at troe, at Fald af Ildkugler staae i Forbindelse med Jordens Gjennemgang gjennem Zodiakal-Taage-Ringen. Olmſted og fornemmelig Biot (p. a. St. p 673) have søgt at udfinde et Sammenhæng med dette og November-Phænomenet; en Mulighed, som Olbers betvivler. (Schum. Jahrbuch 1837, S. 281.) Angaaende Spørgsmaalet, om Zodiakallysets Plan træffer fuldkommen sammen med Sol-Æquatorens Plan, ſ. Houzeau i Schum. Aſtr. Nachr. 1843, Nr. 492, S. 190. Tilf. —— „Je n'ai pas la prétention de donner les éléments calculés plus haut pour ceux de la lumière zodiacale. Mais je crois avoir démontré que la supposition de l'existence de cette lumière dans le plan de l'équateur du soleil ne satisfait pas aux observations. Je me propose de determiner la situation apparente de la lumière zodiacale toutes les fois que l'état du ciel me le permettra, dans le but particulier de recueillir des observations propres au calcul. On aura été frappé sans doute du grand rapprochement que nos éléments indiquent entre la ligne des noeuds de la lumière zodiacale et celle des noeuds de l'équateur terrestra sur l'écliptique. Cette circonstance, pour autant qu'elle se vérifie, pourra jeter un jour nouveau sur les causes de ce phénomène lumineux, causes qui seront peut-être plus locales qu'on ne l'a supposé jusqu'ici. J. C. Houzeau. p. a. St. S.

[23] (S. 115.) Sir John Herſchel, Aſtron. (overſat af Prof. P. Pederſen) § 487. Tilf. „Halen ved den store Comet af 1680, umiddelbart efterat den var gaaet igjennem Perihelliet, fandt Newton at have

været ikke mindre end 12 Millioner Mile i Længde, og dog blot at have behøvet 2 Dage til at udstyde fra Cometens Legeme, et afgjørende Beviis paa, at den er bleven udslynget derfra ved en virkende Kraft, hvis Sæde, efter Halens Retning at domme, maa søges i Solen selv. Dens største Længde beløb sig til over 24 Millioner Mile, en Længde, der overgaaer Jordens Afstand fra Solen. Halen af Cometen fra 1769 strakte sig omtrent 10 Millioner, og den af den store Comet fra 1811 over 14 Millioner Mile. Den Deel af Hovedet paa den sidste, der indesluttedes i det gjennemsigtige atmosphæriske Hylster, som adskilte det fra Halen, var 108000 Mile i Diameter. Det er vanskeligt at tænke sig, at en Materie, een Gang udslynget i en saa uhyre Afstand, igjen skulde kunne samles ved den svage Tiltrækning af et saadant Legeme, som en Comet; og denne Betragtning kan da forklare den stærke gradvise Aftagen i Halerne ved dem, der oftere ere blevne observerede". p. a. St. S.

[24] (S. 126.) Arago, Annuaire 1832, p. 246. Flere physiske Kjendsgjerninger synes at tyde hen paa, at ved en mechanisk Adskillelse af Materien i sine mindste Dele, kan den elektriske Spænding, saafremt Massen staaer i saare ringe Forhold til Overfladen, stige indtil Lys- og Varmeudvikling. Forsøg med et stort Huulspeil have hidindtil ikke givet afgjørende Beviser for Tilværelsen af straalende Varme i Zodiakallyset. (Lettre de Mr. Matthiessen à Mr. Arago i Comptes rendus T. XVI. 1843, Avril, p. 687.)

[25] (S. 116.) „Was Sie mir von den Lichtveränderungen im Zodiacallichte und den Ursachen sagen, welchen Sie unter den Tropen solche Veränderungen zuschreiben, hat um so mehr mein Interesse erregt, als ich seit langer Zeit, in jedem Frühjahr, besonders aufmerksam auf jene Erscheinung in unsern nördlichen Breiten gewesen bin. Auch ich habe immer geglaubt, daß das Thierkreislicht rotire; aber ich nahm an, daß es sich mit beträchtlich zunehmender Helligkeit ganz bis zur Sonne erstrecke (gegen Poissons Aeußerung, die Sie mir mittheilen). Den lichten Kranz der sich bei totalen Sonnenfinsternissen um die verfinsterte Sonne zeigt, habe ich für diesen glänzendsten Theil des Zodiacallichts gehalten. Ich habe mich überzeugt, daß dieses Licht in einzelnen Jahren sehr verschieden, oft mehrere Jahre hinter einander sehr hell und ausgedehnt, oft auch, in anderen Jahren, gar nicht wahrzunehmen ist. Die erste Spur vom Dasein des Zodiacallichts glaube ich in einem Briefe von Röthmann an Tycho zu bemerken, der diesem meldet, er habe im Frühjahr die Tiefe der Sonne unter dem Horizont, bei Ende der Abenddämmerung, 24° gefunden. Gewiß hat Rothmann das Verschwinden des untergehenden Thierkreislichtes in den Dünsten des Abends-Horizonts mit dem wirklichen Ende der Abenddämmerung verwechselt. Aufwallungen habe ich selbst, vermuthlich wegen der Schwäche, womit in unsern Gegenden

des Zodiacallicht erscheint, durchaus nicht bemerken können. Sie haben aber gewiß Recht, wenn Sie dergleichen schnelle Lichtveränderungen himmlischer Gegenstände, die Sie in dem Tropenklima wahrgenommen, unsere Atmosphäre, vorzüglich den hohen Regionen derselben, zuschreiben. Das zeigt sich am deutlichsten in den Schweifen großer Cometen. Oft sieht man, besonders bei dem heitersten Wetter, in diesen Schweifen Pulsationen, die vom Kopfe des Cometen, als dem niedrigsten Punkte, anfangen, und in 1 oder 2 Secunden den ganzen Schweif durchzittern, wobei sich dann der Schweif schnell um einige Grade zu verlängern und gleich wieder zu verkürzen scheint. Daß diese Aufloderungen, auf die ehemals Robert Hooke und in neueren Zeiten Schröter und Chladni sehr aufmerksam waren, nicht in dem Cometenschweife selbst vorgehen, sondern durch unsre Atmosphäre hervorgebracht sind, wird klar, wenn man bedenkt, daß die einzelnen Theile der (mehrere Millionen Meilen langen) Cometenschweife in sehr verschiedenen Abständen von uns liegen, und daß das Licht von ihnen nur in Zeiträumen zu uns gelangen kann, die um mehrere Minuten von einander verschieden sind. Ob, was Sie am Orinoco, nicht in Interwallen von Secunden, sondern von Minuten gesehen, wirkliche Coruscationen des Thierkreislichtes waren, oder ganz und allein den oberen Schichten unseres Lichtkreises zugehörte, will ich nicht entscheiden. Auch weiß ich mir die so merkwürdigen Erhellungen ganzer Nächte, die anomalen Verstärkungen und Verlängerungen der Dämmerung im Jahr 1831 nicht zu erklären, besonders da man bemerkt haben will, daß der hellste Theil dieser sonderbaren Dämmerungen nicht mit dem Orte der Sonne unter dem Horizonte zusammentraf". (Af et Brev fra Dr. Olbers til Humboldt, dateret Bremen den 26. Marts 1833.)

[26] (S. 117.) Biot, Traité d'Astron. physique (3me éd.) 1841. T. I. p. 171, 238 og 312.

[27] (S. 118.) Planeterne bevæge sig strengt taget ikke omkring Solens Midtpunkt, men saavelsom selve Solen omkring hele Systemets fælles Tyngdepunkt. Dette ligger imidlertid inden for Solens Overflade, med Undtagelse af det særegne Tilfælde, naar Jupiter og Saturn, disse to største Planeter, begge ere i Conjunction, og saaledes yttre deres Modvægt i een og samme Retning.

Det vilde være en hensigtsløs Vanskeliggjørelse af Beregningerne, dersom man vilde betragte Solens og Planeternes Bevægelser omkring det fælles Tyngdepunkt særskilt, og deraf udlede deres gjensidige Stillinger; man kan uden at begaae den mindste practiske Feil tænke sig Solen, det større Legeme, som hvilende, hvorved da dennes Bevægelse gaaer over til at blive en Perturbation i Planeternes.

Paa samme Maade bevæger Maanen sig eiheller omkring Jordens Midtpunkt, men begge omkring det fælles Tyngdepunkt, der efter Lige-

vægtens Love danner sig imellem disse tvende Himmellegemer; og dette Punkt er det egentlig, som gjør sit aarlige Omløb omkring hele Solsystemets Tyngdepunkt, saa at Jord og Maane i strengeste Betydning bevæge sig om deres fælles Tyngdepunkt som to Satelliter, medens dette gjør sin aarlige Bane omkring hiint, og er det at søge i den ideelle Linie, som forbinder Jordens og Maanens Tyngdepunkter, samt i en Afstand fra hver, der staar i omvendt Forhold til Legemernes Masse.

Tænker man sig en Stav a (51803 Miil) som en toarmet Vægtstang, hvis tvende Endepunkter bære to Kugler T (Jorden) og M (Maanen) af ulige Vægt, saa vil der ikkun fremkomme Ligevægt, naar Staven a understøttes i et Punkt, hvis Afstand fra hver af dens Endepunkter forholder sig omvendt som de paahvilende Kuglers Masse. Betegnes f. Ex. den Arm, som bærer T ved x, saa bliver Vægtstangen anden Arm $= a - x$, der forholder sig altsaa

$$T : M = (a - x) : x.$$

eller $$Tx = M(a - x).$$

Ifølge Lindenaus Undersøgelser forholder Jordens Masse sig til Maanens Masse som 1 til $^1/_{87,74}$, og indsættes disse Værdier for $T = 1$ og $M = {}^1/_{87,74}$, saa haves:

$$x = \frac{a - x}{87,74} = \frac{a}{88,74} = \frac{51803}{88,74} = 584 \text{ Miil.}$$

Det fælles Tyngdepunkt for Jord og Maane ligger altsaa 584 Miil fra Jordens Midtpunkt, følgelig endnu 275 Miil under dens Overflade; ved Maanens variable Afstand (fra 54644 til 48961 Miil) forandres imidlertid Beliggenheden af dette Punkt indtil $\pm$ 36 Miil. — Efter de nyeste Beregninger af Peters og Schidloffsky er Maanens Masse $^1/_{87,24}$. S.

[28] (S. 118.) Bessel i Schum. Jahrb. for 1839, S. 51; maaskee 1 Million Miil daglig, idetmindste er den relative Hastighed 834000 Miil, altsaa meer end det dobbelte af Jordens Hastighed i sin Bane omkring Solen.

[29] S. 119.) I lang Tid antoges de største Stjerner tillige for at være de os nærmeste, hvisaarsag man ved disse troede lettest at finde en Parallare. I Overeensstemmelse med denne Forudsætning valgte Struve Stjernen α (Vega) i Lyren, hvis Parallare han fandt $= 0'',2613$, medens Peters ikkun fandt den $= 0'',102$ med den sandsynlige Feil $\pm$ $0'',053$ (Descipl. de l'Observ. de Poulkova p. 282); men denne Afvigelse giver ingen af Resultaterne stor Grad af Sandsynlighed. Bessel lagde derimod et andet og vistnok rigtigere Princip til Grund for sit Valg af Dobbeltstjernen Nr. 61 i Svanen til Parallare-Bestemmelse, idet han antog de Stjerner, som havde den største egne Bevægelse, for at være de nærmeste.

Fra Midten af det forrige Aarhundrede vidste man allerede, at de fleste Fixstjerner have en egen fremskridende Bevægelse i Himmelrum-

met, hvorved deres gjensidige Stillinger forandres og Stjernegrupper i Aarhundredernes Løb erholde meer eller mindre forandret Udseende. Denne Fixstjernernes egen Bevægelse blev ulige nøiere bekjendt og for en stor Deel udtrykt i bestemte Talværdier, da Bessel 1818 havde beregnet Bradleys Stjerne-Observationer fra 1750 til 1762, og sammenlignet disse med Positionerne i Piazzis Stjernecatalog fra 1800 og andre ved senere Observationer af de samme Stjerner fundne. Heraf fremgik nemlig, at næsten Halvdelen af alle de i begge Cataloger sig befindende Stjerner, hvis Antal er 2959, havde en aarlig egen Bevægelse af $^1/_{10}$ Secund og derover; uden Forskjel om de for os synes store eller smaa. Blandt 71 Stjerner, hvis aarlige egen Bevægelse Bessel fandt at overstige $^1/_2$ Secund, var der kun 4 af første Størrelse. En betydelig egen Bevægelse have Stjernerne: Arcturus, μ i Cassiopeia, d i Eridanfloden, Nr. 61 i Svanen og den med Nr. 1830 betegnede Stjerne i den Groombridger Catalog. De tvende sidstnævnte have de betydeligste egne Bevægelser, som man hidindtil har erkjendt hos nogensomhelst Fixstjerne, idet Førstnævntes er 5″,166 og Sidstnævntes 6″,96 aarlig.

En saadan tilsyneladende Bevægelse maa ubetinget være Følgen af een eller flere virkelige; det være sig nu hos den paagjældende Stjerne eller hos vort Solsystem, sandsynligviis hos begge. Den tilsyneladende Bevægelse maa nu iøvrigt fremgaae af hvilkensomhelst af de anførte Aarsager den vil, saa er det dog i ethvert Tilfælde aabenbart, at en Stjerne, som har en sand Bevægelse af bestemt Størrelse og Retning, ubetinget maa vise en større Fremskriden paa Himlens Bue, jo mindre dens sande Afstand er; og af denne Aarsag valgte Bessel den 61de Stjerne i Svanen til Gjenstand for sin mindeværdige Undersøgelse. Det astronomiske Selskab i London tilstillede ham i denne Anledning dets Guldmedaille, og Sir John F. W. Herschel udtalte paa Selskabets Forsamlingsdag, den 1ste Februar 1841, sig paa den værdigste Maade om Bessels Fortjenester i denne Retning. Peters paa Pulkova har observeret Stjernerne 61. Cygni, Arcturus, α Lyræ, Capella, α Cygni, ι Ursæ maj. og Nr. 1830 af den Groombridger Catalog. Parallaxen for 61 i Svanen fandt han $= 0''{,}348 \pm 0''{,}080$; fra Capella ukjendelig; de andre Resultater ere endnu ikke bekjendtgjorte. For Polarstjernen fandt Peters af andre Observationer (Bull. de l'Acad. Imp. des sciences de St.-Petersbourg Tom. II. Nr. 22) Parallaxen $= 0''{,}067 \pm 0''{,}012$; Lundahl fandt den derimod (De numeris nutationis et aberrationis constantibus. Helsingf. 1842) $= 0''{,}147 \pm 0''{,}030$. S.

[30] (S. 120.) Om Solsystemets Bevægelse efter Bradley, Tobias Mayer, Lambert, Lalande og William Herschel s. Arago i Annuaire 1842, p. 388–399. Argelander i Schum. Astr. Nachr. Nr. 363, 364, 398, og i Afhandlingen von der eigenen Bewegung des

Sonnensystems, 1837, S. 43, om Perseus som Centrallegeme for hele Stjernelaget; endvidere Otho Struve i Bull. de l'Acad. de St. Petersb. 1842, T. X. Nr. 9. p. 137—139, som ved en senere Combination fandt Solbevægelsens Retning at være mod Punktet 261° 23′ A. R., + 37° 36′ Decl.; og som Middeltal af Argelanders og sit eget Arbeide, ved en Combination af 797 Stjerner, mod 259° 9′ A. R., + 34° 36′ Decl.

[31] (S. 120.) Rectascensionen tælles som bekjendt fra det Punkt, i hvilket Jordbanens Plan (Ekliptiken) skjærer Jordens Æquator den 20.—21. Marts, fra Foraars-Jevndøgnspunktet; da dette imidlertid er variabelt og navnligen bevæger sig omtrent 0″,52 fra Øst mod Vest; saa maa man desaarsag tillige, som ovenfor i Texten, angive for hvilket Tidspunkt en given Bestemmelse gjælder. S.

[32] (S. 120.) Aristot. de Coelo III, 2 p. 301, Bekker; Phys. VIII, 5 p. 256.

[33] (S. 121.) Savary i Connaissance des temps, 1830, p. 56 og 163. Encke, Berl. Jahrb. 1832, S. 253 og fremdeles. Arago i Annuaire 1834, p. 260—295. John Herschel i Mem. of the Astron. Soc. Vol. V. p. 171.

[34] (S. 121.) Bessel Untersuchung des Theils der planetarischen Störungen, welche aus der Bewegung der Sonne entstehen, i Abh. der Berl. Akad. der Wissensch. 1824 (Mathem. Classe) S. 2—6. Spørgsmaalet var først bragt paa Bane af Johan Tobias Mayer i Comment. Soc. Reg. Gotting. 1804—1808 Vol. XVI. p. 31—68.

[35] (S. 122.) Philos. Transact. for 1803 p. 225. Arago i Annuaire 1842 p. 375. Vil man bequemmere sandseliggjøre sig den i Texten tidligere betegnede Fixstjernernes Afstand, saa erindre man sig, at, naar vi tænke os Jordens Afstand fra Solen at være een Fod, Uranus's Afstand fra Solen da bliver 19 Fod, og Stjernens, Vega i Lyren, 34½ geographisk Miil.

[36] (S. 122.) Bessel i Schum. Jahrb. für 1839, S. 53.

[37] (S. 122.) Mädler, Astr. S. 476. Samme Forf. i Schum. Jahrb. 1839, S. 95.

[38] (S. 124.) Sir William Herschel i Philos. Transact. for 1817. P. II. p. 328.

[39] (S. 124.) Arago i Annuaire 1842, p. 459. Tilf. Vil Melkevejen evig beholde den Form, under hvilken vi skue den? Eller viser den ikke allerede Spor paa en Forrykning (dislocation), paa en Opløsning (dissolution)? — Herschel den ældre har ved tusinde og atter tusinde Observationer tydeligen paaviist, at Melkevejens Hvidhed for største Delen hidrører fra et Agglomerat af Stjerner, der ere for smaa og for svage til at kunne skjelnes enkeltviis. Den i visse Forhold

med Stjernerne blandede taageagtige Masse, spiller her samme Rolle som ved de opløselige Taager, men paa en aldeles underordnet Maade.

Næsten allevegne, hvor vi udenfor Melkevejen skue tæt sammentrængte Stjerner, see vi tillige, at de søge at gruppere sig omkring eet eller flere Midtpunkter; at de synes at adlyde en tiltrækkende Kraft, ligesom de forskjellige Legemer i vort Solsystem; at denne Kraft endeligen allerede har virket i visse afrundede Grupper, og i disse frembragt meget betydelige Fortætninger. Et Spørgsmaal ligger os her meget nær. Hvorfor skulde Stjernerne i den store Taage, til hvilken vi høre, mere end hine have undgaaet en lignende Virkning af denne Kraft? Vare Stjernerne engang ligeligen fordeelte, saa see vi, at denne Tilstand er ophørt og har maattet ophøre, hvilket med hver Dag i højere Grad vil finde Sted. Selv i Melkevejen er det langtfra at Stjernerne ere ligeligen fordeelte; Herschel har tvertimod ved sit store Teleskop her paaviist 157 særskilt begrændsede Grupper, foruden 18 lignende paa Grændsen af samme, og findes disse enkeltviis anførte i Cataloget.

Hvem der i en mørk og aldeles klar Nat nøjagtigen beskuer den Deel af Melkevejen, som ligger imellem Skytten og Perseus, vil deri finde 18 ved særegen Lysglands charakteriserede Regioner.

Saaledes seer man f. Ex.

een meget glimrende Stjernetaage under Skyttens Piil;
een lignende i Sobieskys Skjold;
endvidere een glimrende norden og een lidet vesten for de tre Stjerner i Ørnen;
een svagere langagtig i Skuldren af Ophiuchus;
tre glimrende ved Stjernerne α, β og γ i Svanen;
tre henimod og i Cassiopeia;
een meget glimrende i Haandgrebet af Perseus's Sværd;

(imellem Stjernerne α og γ i Cassiopeia er der et meget mørkt Sted).

I ingen Deel af Melkevejen har der viist sig nogen saa øjensynlig Concentrations Bevægelse, og i en saa stor Maalestok, som i det Rum, der adskiller Stjernerne β og γ i Svanen. Ved at udmaale dette Rum og efter den tidligere anførte Tællings-Methode fandt Herschel, at man deri kunde tælle 331000 Stjerner. Denne uhyre Gruppe tilkjendegiver allerede en Art Deelning; 165000 Stjerner synes at bevæge sig i een Retning, og de andre 165000 i den modsatte.

Alt retfærdiggjør saaledes denne berømte Astronoms Mening, at Concentrations-Kraften (the clustering power) i Tidernes Løb ufeil-

barlig vil foranledige en Brydning, en Udstykning (fractionnement), saavelsom en Forrykning (dislocation) af Melkevejen. p. a. St. S.

[40] (S. 125.) Sir John Herschel i et Brev dateret: Feldhyusen den 13. Januar 1836. Nicholl, Archit. of the Heavens 1838. p. 22. (S. tillige enkelte Antydninger af Sir William Herschel over det stjernetomme Rum, der i saa stor Afstand skiller os fra Melkevejen, i Philos. Transact. for 1817. P. II. p. 328.)

[41] (S. 125.) Sir John Herschel, Astron. § 624. Tilf. „Blandt de Taager, der have en fuldkommen symmetrisk Form og tydelig synes berettigede til at betragtes som Systemer af en bestemt Beskaffenhed, ere de mærkeligste Nr. 51 og 27 i Messiers Catalog. Den første bestaaer af en stor og klar, kugleformig Taage, omgiven med en Dobbeltring i en betydelig Afstand fra Planeten, eller rettere en enkelt Ring, der gjennem de $^2/_5$ af dens Omkreds er deelt i to Lameller og har en Deel saa at sige drejet sig ud af det Plan, i hvilke de øvrige ligge. Den sidste bestaaer af to klarere og i høi Grad fortættede runde eller lidet ovale Taager, der ere forenede ved en kort Rand, af næsten samme Tæthed. En svag, taageagtig Atmosphære fuldender Figuren, idet den omgiver begge og udfylder et Rum i Form af en omskreven Ellipse, hvis korteste Are er Systemets symmetriske Are, omkring hvilken det kan antages at dreje sig, eller den Linie, der gaaer igjennem begge Taagemassers Midtpunkter. Disse Gjenstande ere aldrig blevne rigtig beskrevne, da de Instrumenter, hvormed de først opdagedes, vare aldeles utilstrækkelige til at vise de omtalte Egenheder, der synes at sætte dem i en fra de andres forskjellig Classe. Den ene frembyder paafaldende Analogier enten med Saturns Dannelse eller med vort eget Firmament og Melkevei. Den anden har liden eller ingen Lighed med nogen anden bekjendt Gjenstand". p. a. St. S. Samme Forfatter i Observations of Nebulae and Glusters of Stars (Transact. 1833 P. II. p. 479 flg. 25): „we have here a brother System bearing a real physical resemblance and strong analogy of structure of our own."

[42] (S. 125.) Sir William Herschel i Transact. for 1785 P. I. p. 257. Sir John Herschel, Astron. § 616. Tilf. „Det er W. Herschel, hvem vi skylde den fuldstændigste Undersøgelse af den store Mængde forskjellige Gjenstande, der almindelig indbefattes under det fælles Navn af Taager, men som af ham ere blevne inddeelte i forskjellige Classer. For det Første, Stjernegrupper, hvori Stjernerne tydelig kunne adskilles, og disse deles da igjen i kugledannede og uregelmæssige Grupper. For det Andet, oploselige Taager eller saadanne, som vække Formodning om, at de bestaae af Stjerner, og som man kan vente ville oploses i tydelige Stjerner ved en Forøgelse af Kikkertens optiske Styrke. For det Tredie, de egentlige saakaldte Taager, hvori der aldeles intet Spor af Stjerner viser sig, og som igjen ere inddeelte i

underordnede Classer med Hensyn paa deres Klarhed og Udstrækning. For det Fjerde, planetariske Taager; for det Femte, Stjernetaager, og for det Sjette Taagestjerner. Den betydelige optiske Styrke„ hans Kikkert besad, har ledet til Opdagelsen af en stor Mængde saadanne Gjenstande og vist, at de ingenlunde ere eensformig fordeelte over Himlen, men, i Almindelighed talt,, fortrinsviis udbredt over et bredt Belte, der skjærer Melkevejen paa det nærmeste under rette Vinkler, og hvis almindelige Retning ikke afviger meget fra Timecirklen fra 0t til 12t. I nogle Dele af dette Belte, især hvor det gaaer igjennem Stjernebillederne Jomfruen, Berenices Lokker og den store Bjørn, ere de samlede i stort Antal; dog ere de for største Delen teleskopiske og kunne kun sees med de stærkeste Instrumenter. p. a. St. Z. (The nebulous region of the heavens forms a nebulous milke way, composed of distinct nebulae as the other of stars". J. Herschel i et Brev til Forfatteren dat. Marts 1829.

[43] (S. 126.) John Herschel, Astron. § 585. Tilf. „Dersom Sammenligninger mellem Stjernernes tilsyneladende Størrelse og deres Antal ikke lede til nogen bestemt Slutning, da forholder det sig anderledes, naar vi see dem i Forbindelse med deres Fordeling paa Himmelhvælvingen. Rigtignok, hvis vi bleve staaende ved de tre eller fire første Størrelser, finde vi dem fordeelte med temmelig Upartiskhed over hele Himlen, men, hvis vi medtage alle dem, der ere synlige for vort blotte Øje, ville vi bemærke en betydelig og hastig Tilvæxt i Antal, altsom vi nærme os Grændserne af Melkevejen. Og naar vi komme til de teleskopiske Stjerner, da finde vi dem sammenpakkede over al Forestilling, langs med den hele Omkreds af denne Cirkel og den Green, som den udsender; saa at dens Lys virkelig ikke er andet end en Sammensætning af Stjerner, hvis Størrelse i Gjennemsnit kan antages mellem tiende og ellevte." p. a. St. Z.

[44] (S. 126.) Arago i Annuaire 1842, p. 282—285, 409—411 og 439—442.

[45] (S. 126.) Olbers über die Durchsichtigkeit des Weltraums i Bodes Jahrbuch, 1826, S. 110—121.

[46] (S. 127.) „An opening in the heavens", William Herschel i Transact. for 1785, Vol. LXXV. P. I. p. 256. Le Français Lalande i Connaiss. des temps pour l'an VIII (1800) p. 383. Arago i Annuaire 1842, p. 425. Tilf. „Il y a dans le corps du Scorpion un espace de *quatre degrés* de large dans lequel on n'aperçoit pas d'étoiles. Sur le bord occidental de ce vaste trou obscur, existe la nébuleuse marquée 80 dans le catalogue de la *Connaisance des Temps*, la nébuleuse qu'Herschel considère comme un des amas d'étoiles les plus riches et lès plus condensés que le firmament puisse offrir aux méditations des astronomes".

„Le même phénomène se produit près du quatriéme groupe nébuleux de *Connaissance des Temps*. Ce groupe est également situé sur le bord occidental d'un espace où il n'y a pas d'étoiles".

„Rapprochons ces faits de l'observation qui nous a montré les étoiles tres-condensées vers le centre des nébuleuses sphériques; de l'observation où nous avons puisé la prouve que ces astres obéissent sensiblement à une certaine puissance de condensation, et nous nous sentirons disposés à admettre avec Herschel, que les nébuleuses se sont quelquefois formées par le travail incessant d'un grand nombre de siècles, aux dépens des étoiles dispersées qui primitivement occupaient les régions environnantes; et l'existence d'espaces vides, d'espaces *ravagés*, suivant l'expression pittoresque du grand astronome, n'aura plus rien qui doive confontre notre imagination". p. a. St. S.

[47] (S. 127.) Ariſtot. Meteor. II. 5, 1. Seneca, Natur. Quaest. I, 14, 2. „Coelum discessisse" i Cic. de Divin. I. 43.

[48] (S. 127.) Arago i Annuaire 1842, p. 429.

[49] (S. 128.) I December 1837 ſaae Sir John Herſchel Stjernen η i Argo, der hidindtil uforandret havde viiſt ſig ſom en Stjerne af anden Størrelſe, hurtigt at tiltage til første Størrelſe. I Januar 1838 var Intenſiteten af dens Lys allerede lig Stjernens α i Centauren. Ifølge de nyeſte Efterretninger fandt Maclear i Marts 1843 den lige ſaa glimrende ſom Canopus; ja α i Korſet ſaae aldeles dæmrende ud ved Siden af η i Argo.

[50] (S. 128.) „Hence it follows that the rays light of the remotest nebulae must have been almost two millions of years on their way, and that consequently, so many years ago, this object must already have had an existence in the sideral heaven, in order to send out those rays by which we now perceive it". William Herſchel i Transact. for 1802, p. 498. John Herſchel, Astr. § 590. Tilſ. Da Herſchel udgav ſin Aſtronomie (1835), havde man endnu ikke ſeet ſig iſtand til at komme til nogen poſitiv og overeensſtemmende Slutning angaaende Stjernernes Parallare; man formaaede nemlig dengang kun med Sikkerhed at ſvare, at der blandt alle de obſerverede Stjerner ikke fandtes nogen, hvis aarlige Parallare overſteg et Secund, og ſom en Følge deraf kunde ingen Stjernes Afſtand være mindre, end 4800000000 Jordradier eller omtrent 41000000000000 Miil; „i ſaadanne Tal", ſiger Herſchel p. a. St., „taber imidlertid Indbildningskraften ſig aldeles. Den eneſte Maade, hvorpaa vi kunne danne os en Foreſtilling om ſaadanne Mellemrum, er ved at bemærke den Tid, Lyſet vilde behøve for at giennemløbe dem. Nu bevæger Lyſet ſig, ſom vi vide, med en Haſtighed af 41000 Miil i Secundet; det vilde altſaa behøve 100000000 Secunder eller over tre Aar til en ſaadan Reiſe efter et meget lavt Overſlag. Hvilken Afſtand maae vi da vel tillægge de utallige Stjerner af

ringere Størrelser, som Kikkerterne føre frem for os! Hvis vi antage, at Lyset ved en Stjerne af en vis Størrelse er halvt saa stærkt, som ved en af den nærstforegaaende Størrelse, saa vil deraf følge, at en Stjerne af første Størrelse maa flyttes 362 Gange saa langt bort, som den er, for at vise sig som en af sextende. Iblandt den talløse Mængde af saadanne Stjerner, der ere synlige i Kikkerter, maae der altsaa være mange, hvis Lys har behøvet idetmindste tusind Aar for at naae os, saa at, naar vi iagttage deres Stillinger og bemærke deres Forandringer, læse vi virkelig først deres Historie for tusind Aar tilbage, der saaledes vidunderligen er bleven os opbevaret. Denne Slutning kunne vi ikke undgaae, uden ved at antage et andet Alternativ, det nemlig, at alle de mindre Stjerner i Melkevejen virkelig i sig selv have et svagere Lys. Vi ville være bedre i Stand til at vurdere, hvilken af disse to Formodninger der er den sandsynligste, naar vi have gjort Bekjendtskab med andre Stjernesystemer, hvis Tilværelse Kikkerterne underrette os om, og hvis Analogier tilfredsstillende overbeviser os om, at den Anskuelse af Sagen, vi ovenfor have fremsat, staaer i fuldkommen Overeensstemmelse med Gangen i de astronomiske Facta i Almindelighed". I et Digt af J. Herschel over hans Faders Teleskop, yttrer han, at det har seet „præadamitisk" Lys. S. Arago i Annuaire 1842, p. 334, 359 og 382—385.

[51] (S. 129.) Af min Broders skjønne Sonnet: „Freiheit und Gesetz (Wilhelm von Humboldt, Gesammelte Werke Bd. IV. S. 358, Nr. 25).

Tilf.

Die Menschen der Natur die Form gern geben,
In der sich regt ihr enges geistges Leben,
Und ihre Blicke sich im Stillen freuen
An schöngepflanzter Bäume langen Reihen.

Doch der Natur aufwuchernd üppges Leben
Ist ein verwirrtes Durcheinanderweben.
Wie Wind und Zufall blind den Samen streuen,
So Wies' und Feld den bunten Schmuck erneuen.

Denn selbst was kreist nach ewigen Gesetzen,
Die keiner Freiheit Willkür kan verletzen,
Des Himmels ungezählte Sternen-Menge,

Scheint nur ein fröhlich luftges Glanzgedränge,
Wo in den tief von Licht durchstrahlten Räumen,
Wie Gras der Nacht, Myriaden Welten keimen.

p. a. St. S.

[52] (S. 129.) Otfried Müller, Prolegomena S. 373. Tilf. „Die Hesiodische Theogonie zeigt, durch welche Zeugungen und Umwälzungen das Geschlecht der gegenwärtigen Weltherrscher aus einem frühern hervorgegangen sei, dem der Titanen, und wie diese aus den Urwesen

der Natur geworden seien; sie verpflicht die ganz persönliche menschenartige Götterwelt mit den allgemeinsten Potenzen des Weltlebens. Die sichtbare Welt wird als von Anfang an lebendig gefaßt, und von ihrem allgemeinen Leben sind die Titanen gleichsam die generellen Ausdrücke, die herrschenden Götter aber die individuellen Producte. Diese Grundansicht, so ausgedrückt wie wir sie jetzt etwa ausdrucken würden, führt nun der Sänger ganz und gar in dem mythischen Stoffe durch. Der Hauptbegriff ist der der Titanen, und es wäre sehr zu wünschen, daß man diesem irgend wie geschichtlich nachkommen könne. Soviel ist klar, daß die pragmatische Erklärungsweise sehr im Irrthum ist, wenn sie die als Titanisch bezeichneten Wesen, weil sie wirklich einmal, doch in einer jüngeren Stelle „frühere Götter" heißen, für früher verehrte nimmt. Theils fehlen alle Spuren göttlicher Verehrung, auch bei denen, die gar nicht als verdrängt angesehn wurden, wie beim Okeanos; theils sieht man deutlich, daß sie sich aus dem Cultus wirklicher Götter hervorgebildet haben, wie Themis wahrscheinlich aus Delphischem Zeus- und Apollo-Dienst; endlich stehn sie fast alle der Allegorie näher, und erwiesen sich schon dadurch als jünger, als die Olympier. Die sogenannten jüngern, in Wahrheit älteren Götter sind eben dadurch, daß sie seit uralter Zeit Gegenstand der Verehrung waren, mehr Personen und in ihrer Bedeutung unkenntlicher geworden, und dadurch war die Möglichkeit gegeben, daß sie sich selbst als Principe erhielten und die Erdmutter Δημήτηρ Enkelin der Erde Γαῖα wurde." p. a. St. Z.

[53] (S. 133.) Naar Talen er om Menneskenes dybeste Arbeider i Jordens Indre, maa man skjelne imellem den absolute Dybde (under Jordens Overflade paa det Punkt, hvor Arbeidet er begyndt) og den relative Dybde (d. e. Dybden under Havspeilet). Den største relative Dybde, til hvilken man hidtil er naaet, er maaskee Borehullet i Neu-Salzwerk ved Preußisch Minden; den beløb sig der i Juni 1844 nøje til 1873½ par. Fod (607m,4; 1939 d. F.); den absolute Dybde var 2094½ Fod (680m; 2147⅔ d. F.). Vandets Temperatur i største Dybde steg dengang til 32°,7 Cent., hvilket ved Antagelsen af 9°,6 Middel-Luftvarme paa anførte Sted giver en Varmetilvæxt af 1° C. for 29m,6 (for 65⅔ d. F.). Den artesiske Greneller Brønd i Paris har kun 1683 Fod (547m; 1742⅕ d. F.) absolut Dybde. Ifølge Missionæren Imberts Beretninger fra China er Dybden af Ild-Brøndene, Ho-tsing, som man afsænker (abteuft) for at skaffe sig Brint (Vandstofgas), der anvendes til Saltsydning, langt større, end nogen af vore artesiske Brønde. I den chinesiske Provinds Szü-tschuan skulle saadanne Ildbrønde meget sædvanligt naae en Dybde af 1800 indtil 2000 Fod; ja ved Tseu-lieu-tsing (Stedet, hvor det stedse flyder) skal en saadan Ho-tsing, i Aaret 1812 boret ved Hjelp af et Toug-Bor, være 3000 par. F., 3105 d. F., dyb (Humboldt, Asie centrale T. II. p. 521 og 525. Annales de l'Association de la Propagation de la Foi,

1829, Nr. 16, p. 369). Den relative Dybde, som man har naaet i Monte Massi i Toscana, syd for Volterra, beløber sig, efter Matteucci, kun til 1175 Fod (382m; 1217 d. F.). Borehullet i Neu-Salzwerk har sandsynligviis samme relative Dybde, som Kulgruberne i Apendale ved Newcastle under Lyne (Staffordshire). Man arbeider der 725 Yards eller 2045 par. Fod (2116 d. F.) under Overfladen (Thomas Smith, Miners Guide 1836, p. 160). Desværre kjender jeg ikke noje Hængebænkens Høide over Havspeilet. Den relative Dybde af Gruben Monk Wearmouth ved Newcastle er kun 1404 par. Fod, 1453 d. F. (Philips, Philos. Magaz. Vol. V. 1834. p. 446), Dybden af den Lyttticher Steenkulsgrube Espérance i Seraing, efter Hr. Berghauptmann von Dechen, 1271 Fod (1315 d. F.), den tidligere Dybde af Steenkulsgruben Marihaye ved Val St. Lambert i Maasdalen efter Ingénieur des Mines Hr. Gernaert 1157 Fod (1196 d. F.). De absolut dybeste Arbeider, som Menneskene i det Hele have foretaget, ere som oftest paabegyndte enten fra saa høje Bjergsletter, eller fra saa høit liggende Dalgrund, at samme desaarsag enten ikke engang have naaet Havets Niveau, eller idetmindste kun ere komne saare lidet under dette. Saaledes havde engang den nu uveibare Eselsschacht i Kuttenberg i Böhmen den uhyre absolute Dybde 3545 par. Fod, 3669 d. F. (Fr. A. Schmidt, Berggesetze der österr. Mon. Abth. I. Bd. I. S. XXXII). Ogsaa i St. Daniel og i Geist am Rörerbühel (Jurisdiction Kißbühl) var i det 16de Aarhundrede Grubedriften 2916 Fod (3018 d. F.) dyb. Man opbevarer endnu Grube-Korterne over Arbeiderne am Rörerbühel fra Aaret 1539. (Joseph von Sperges, Tyroler Bergwerksgeschichte, S. 121. Sammenl. ogsaa Humboldt, Gutachten über Herantreibung des Meißner Stollens in die Freiberger Erzrevier, aftrykt i Herder über den jetzt begonnenen Erbstollen, 1838, S. CXXIV.) Man fristes til at troe, at man allerede meget tidlig i England maa have kjendt Rörerbühels overordentlige Dybde; thi i Gilbert de Magnete finder jeg den Paastand, at Menneskets er trængt 2400 til 3000 Fod dybt ind i Jordskorpen. („Exigua videtur terrae portio, quae unquam hominibus spectanda emerget aut eruitur: cum profundius in ejus viscera, ultra efflorescentis extremitatis corruptelam, aut propter aquas in magnis fodinis tanquam per venas scaturientes, aut propter aëris salubrioris ad vitam operariorum sustinendam nescessarii defectum, aut propter ingentes sumptus ad tantos labores exantlandos, multasque difficultates, ad profundiores terrae partes penetrare non possumus; adeo ut quadringentas aut [quod rarissime] quingentas orgyas in quibusdam metallis descendisse, stupendus omnibus videatur conatus". Guilielmi Gilberti, Colcestrensis, de Magnete Physiologia nova. Lond. 1600. p. 40.) Bjergværkernes absolute Dybder i de sachsiske Erzbjerge ved Freiberg ere i Thurmhofer Zug 1824 Fod (1888 d. F.),

i Hohenbirker Zug 1714 Fod (1774 d. F.); de relative Dybder naae derimod kun 626 og 260 Fod, naar man nemlig, for at finde Høiden af hver Grubes Hængebænk over Havet, antager Freibergs Høide, ifølge Reichs nye Bestemmelse, at være 1191 Fod (1232 7/10 d. F.). Den absolute Dybde af de ogsaa ved deres Rigdom bekjendte Gruber i Joachimsthal i Böhmen (Verkreuzung des Jung Häuer Zechen- und Andreasganges) har naaet fulde 1989 Fod (2059 d. F.); saa at, naar Grubens Hængebænk efter Hr. von Dechens Maalinger omtrent ligger 2250 Fod (2335 d. F.) over Havet, Gruberne sammesteds endnu ikke have naaet Havspeilet. I Harzen er der i den Andreasberger Grube Samson Bjergmandsdrift i 2062 (2134 d. F.) Fods absolute Dybde. I det forrige spanske Amerika kjender jeg ingen dybere Grube, end Valenciana ved Guanaruato (Mexico), hvor jeg har fundet den absolute Dybde af Planes de San Bernardo at være 1582 Fod (1637 d. F.). Men disse Planes fattes endnu 5592 Fod (5783 d. F.) for at naae Havspeilet. Naar man sammenligner Dybden af den gamle Kuttenberger Grubedrift (en Dybde, som overgaaer Bloksbjergs Høide og kun mangler 200 Fod i Vesuvs) med den største Høide af de af Mennesker opførte Bygninger (Cheops's Pyramide og Strasburger Münster), saa finder man Forholdet som 8 til 1. Ved de mange ubestemte og ved falsk Reduction forvanskede Angivelser, som vore geognostiske Skrifter endnu stedse indeholde, ansaae jeg det for vigtigt, i denne Anmærkning at sammenstille alt det Visse, som jeg har kunnet finde, angaaende de største absolute og relative Dybder, saavel af Gruber, som Borehuller. Naar man i østlig Retning fra Jerusalem stiger ned imod det døde Hav, nyder man et Skue, som, efter det hidtil havende hypsometriske Kjendskab til vor Planets Overflade, ingen anden Egn paa Jorden kan frembyde. Idet man nærmer sig den Spalte, i hvilken Jordan flyder, betræder man Lag af Steenarter, som, ifølge Bertous og Rußeggers barometriske Nivellement, ligge til Dag (berøre Jordens Overflade) i 1300 Fod (1345½ d. F.) under Speilet af Middelhavet (Humboldt, Asie centrale T. II. p. 323).

[54] (S. 133.) Trugformig krummede Lag, som man seer nedsænke sig og i maalelig Afstand igjen at komme til Dag, give, om de end ikke naaes af Bjergmands-Arbeiderne, os dog en directe Kundskab om Jordskorpens Beskaffenhed i store Afstande fra Overfladen. Kjendsgjerninger af denne Art have desaarsag stor geognostisk Interesse. Følgende Angivelser skylder jeg den fortræffelige Geognost Hr. von Dechen. Han skriver: die Tiefe der Steinkohlen-Mulde zu Lüttich am Mont St. Gilles, welche ich gemeinschaftlich mit unserm Freunde Herrn von Oeynhausen zu 3650 Fuß unter der Oberfläche ermittelt habe, liegt, da der Mont St. Gilles gewiß nicht 400 Fuß absolute Höhe hat, an 3250 Fuß unter dem Meeresspiegel; die Steinkohlen-Mulde zu Mons liegt sogar

noch volle 1750 Fuß tiefer. Alle diese Tiefen sind aber nur als gering gegen die zu betrachten, welche die Lagerungsverhältnisse der Steinkohlenflöze in dem Saar-Revier (Saarbrücken) offenbaren. Ich habe nach wiederholten Aufnahmen gefunden, daß das unterste Kohlenflöz, welches in der Gegend von Duttweiler bekannt ist, bei Bettingen, nordöstlich von Saarlouis, bis 19406 und 20656 Fuß (9/10 geogr. Meile) unter dem Meeresspiegel herabgeht." Dette Resultat overstiger endog med 8000 Fod hvad jeg i Texten til Kosmos har antaget med Hensyn til et Trug (en trugformig Formation) af devoniske Lag. Hine Steenkulsklofter ligge lige saa dybt under Havspeilet, som Chimborasso hæver sig over samme: i en Dybde, i hvilken Jordvarmen maa udgjøre 24°. Fra Himalayas højeste Tinder indtil hine Trug, som indeholde Forverdenens Vegetation, er der altsaa en lodret Afstand af 45000 Fod, d. e. 1/435 af Jordradien.

[55] (S. 137.) Plato Phado p. 97 (Aristot. Metaph. p. 985). Samml. Hegel, Philosophie der Geschichte, 1840, S. 16. — Tils. „— — ist das Geschichtliche, das der Grieche Anaragoras zuerst gesagt hat, der νοῦς, der Verstand überhaupt, oder die Vernunft, regiere die Welt, — nicht eine Intelligenz als selbstbewußte Vernunft — nicht ein Geist als solcher — Beides müssen wir sehr wohl von einander unterscheiden. Die Bewegung des Sonnensystems erfolgt nach unveränderlichen Gesetzen: diese Gesetze sind die Vernunft desselben, aber weder die Sonne, noch die Planeten, die in diesen Gesetzen um sie kreisen, haben ein Bewußtsein darüber. So ein Gedanke, daß Vernunft in der Natur ist, daß sie von allgemeinen Gesetzen unabänderlich regiert wird, frappirt uns nicht: wir sind dergleichen gewohnt und machen viel daraus: ich habe auch darum jenes geschichtlichen Umstandes erwähnt, um bemerklich zu machen, daß die Geschichte lehrt, daß dergleichen, was uns trivial scheinen kann, nicht immer in der Welt gewesen, daß solcher Gedanke vielmehr Epoche in der Geschichte des menschlichen Geistes macht. Aristoteles sagt von Anaragoras, als vom Urheber jenes Gedankens: er sey wie ein Nüchterner unter Trunkenen erschienen. Von Anaragoras hat Sokrates diesen Gedanken aufgenommen, und er ist zunächst in der Philosophie mit Ausnahme Epikurs, der dem Zufall alle Ereignisse zuschrieb, der herschende geworden. „„Ich freute mich derselben, läßt Plato ihn sagen, und hoffte eine Lehrer gefunden zu haben, der mir die Natur nach der Vernunft auslegen, in dem Besonderen seinen besonderen Zweck, in dem Ganzen den allgemeinen Zweck aufzeigen würde: ich hätte diese Hoffnung um Vieles nicht aufgeben. Aber wie sehr wurde ich getäuscht, als ich nun die Schriften des Anaragoras selbst vornahm, und fand, daß er nur äußerliche Ursachen, als Luft, Aether, Wasser und dergleichen der Vernunft aufführt."" v. a. St. S.

[56] (S. 138.) Bessel, Betrachtungen über die Resultate astronomisch-geodätischer Arbeiten im Allgemeinen i Bessel og Baeyer, Gradmessung in Ostpreußen S. 427. Tils. „Die Figur der Erde wird allein bestimmt durch die Kraft, welche alle Theile ihrer Masse auf einen Punkt ihrer Oberfläche äußern, verbunden mit der Centrifugalkraft, welche derselbe durch die Umdrehung der Erde erfährt. Sie ist diejenige Oberfläche, in welcher sich die Oberfläche des Wassers eines mit dem Meere zusammenhängenden, die Erde bedeckenden Netzes von Canälen befinden würde; also eine der Oberflächen, auf welcher die Zusammengesetzte aller Anziehungskräfte und der Centrifugalkraft allenthalben senkrecht steht. Die physische Oberfläche der Erde ist von dieser mathematischen sehr verschieden; die sichtbaren Unregelmäßigkeiten der ersteren haben zwar Einfluß auf die Anziehungskräfte und dadurch auf die mathemathische Figur der Erde, allein sie gehören dennoch nicht unmittelbar zu derselben. Der Unterschied beider Oberflächen würde in dem Falle daß die erstere eine feste Kugel und ihr Inneres eine homogene Masse wäre, so weit gehen, daß sie als ein abgeplattetes elliptisches Rotationssphäroid erscheinen würde, dessen Arenverhältniß man durch Gradmessungen entweder = 432 : 431, oder = 576 : 575, finden würde; daß erstere nehmlich, wenn die Gradmessungen auf der Oberfläche der Kugel vorgenommen würden, das andre, wenn sie der mathematischen Oberfläche folgten. Geodätische Arbeiten, welche auf die Oberfläche des Meeres bezogen worden sind, folgen aber der mathematischen Oberfläche, und daher kömmt diese allein in Betracht. Beiträge zur Bestimmung der Figur der Erde, welche man durch solche Arbeiten erlangen kann, können also auch allein zur Bestimmung der mathematischen Figur führen." p. a. St. S. (Angaaende den tidligere i Texten omtalte Opdyngning af Materie paa den os tilvendte Halvdeel af Maanen s. Laplace, Expos. du Syst. du Monde p. 308.)

[57] (S. 138.) Plin. II, 68. Seneca, Nat. Quaest. Praef. c. II. El Mundo es poco (Jorden er lille og snever), skriver Columbus fra Jamaica til Dronning Isabella den 7. Juli 1503; ikke just i Overeensstemmelse med de tvende fornævnte Romeres philosophiske Anskuelser, men fordi det synes ham fordeelagtigt at paastaae, at Vejen fra Spanien ikke var lang, naar man, som han udtrykker sig, „søger Orienten mod Vest." Samml. Humboldt, Examen crit. de l'histoire de le Géogr. du 15me siècle T. I. p. 83 og T. II. p. 327; hvor jeg tillige har vist, at den af Delisle, Fréret og Gosselin forsvarede Mening, efter hvilken den umaadelige Forskjellighed i Grækernes Angivelser af Jordperimeteren kun var tilsyneladende og beroede paa Stadiernes Forskjellighed, blev allerede i Aaret 1495 foredraget af Jaime Ferrer ved et Forslag angaaende Bestemmelsen af den pavelige Demarcationslinie.

[58] (S. 138.) Brewster, Life of Sir Isaac Newton, 1831,

p. 162: „The discovery of the spheroidal form of Jupiter by Cassini had probably directed the attention of Newton to the determination of its cause, and consequently to the investigation of the true figure of the earth". Cassini bekjendtgjorde rigtignok først 1691 (Anciens Mémoires de l'Academie des Scienses T. II. p. 108) Quantiteten af Jupiters Fladtrykning ($^1/_{15}$); men vi vide ifølge Lalande (Astron. 3me éd. T. III. p. 335), at Maraldi besad nogle trykte Ark af det af Cassini paabegyndte latinske Værk „om Planeternes Pletter", hvoraf man kunde see at Cassini allerede før 1666, altsaa 21 Aar før Newtons Principia udkom, kjendte Jupiters Fladtrykning.

[59] (S. 140.) Ifølge Bessels Undersøgelse, baseret paa ti Grademaalinger, og hvorved han tillige har taget Hensyn til den af Puissant udfundne Feil ved Beregningen af de franske Grademaalinger (Schumacher, Astron. Nachr. 1841, Nr. 438 S. 116) er den halve store Axe af den elliptiske Rotations-Sphæroide, som nærmest slutter sig til Jordens uregelmæssige Form, 3272077^t, 14 (20319662,54 d. F.); den halve lille Axe 3261139^t,33 (20251738,57 d. F.); Fladtrykningen $^1/_{299,152}$; Længden af en Middel-Meridiangrad 57013^t,109 (354052,51 d. F.) med en Feil af $\pm$ 2^t,8403 ($\pm$ 17,738 d. F. s. Anm. 55, S. 29), hvoraf Længden af en geographisk Miil følger at være 3807^t,23 (23642,97 d. F.). Ved tidligere Combinationer af Grademaalinger varierer Resultatet for Fladtrykningen imellem $^1/_{302}$ og $^1/_{297}$: saaledes fandtes den af Walbeck, de forma et magnitudine telluris in demensis arcubus meridiani definiendis, $^1/_{302,78}$ i Aaret 1819; af Ed. Schmidt (Lehrbuch der mathem. und phys. Geographie S. V) $^1/_{297,48}$ i Aaret 1829 af syv Grademaalinger. Angaaende store Længde-Forskjels Indflydelse paa Jordens Fladtrykning ved Polerne s. Bibliothèque universelle T. XXXIII. p. 181 og T. XXXV. p. 56, saavelsom Connaissance des temps, 1829, p. 290. (Tilf. d. v. s. de Grademaalinger, der ere udførte, give for Fladtrykningen meget forskjelligt Resultat; eller med andre Ord: Jordkrummingen er under de samme Bredegrader ikke allevegne den samme. S.) — Af Maaneæquationerne alene fandt Laplace først (Expos. du Syst. du Monde, p. 229), idet han støttede sine Beregninger paa de ældre Maanetavler af Bürg, Fladtrykningen $^1/_{304,5}$; senere, ifølge Burckhardts og Bouvards's Maaneobservationer, $^1/_{289,1}$ (Mécanique céleste T. V. p. 13 og 14).

[60] (S. 140). Pendulsvingningerne gave, som almindeligt Resultat af Sabines store Expedition (1822 og 1823, fra Æquator indtil 80° nordl. Brede) $^1/_{288,7}$; efter Freycinet, naar man udelader Observationerne paa Ile de France, Guam og Mowi (Maui), $^1/_{286,2}$; efter Foster $^1/_{289,5}$; efter Duperrey $^1/_{256,4}$; efter Lütke (Partie nautique, 1836, p. 332) af 11 Stationer $^1/_{269}$. Derimod følger af Observationerne imellem Formentera og Dünkirchen (Connaiss. des temps, 1816, p. 330)

efter Mathieu 1/298,2, og imellem Formentera indtil Øen Unst efter Biot 1/304. Samml. Baily, Report on Pendulum Experiments i Memoirs of the Royal Astron. Society Vol. VII. p. 96; tillige Borenius i Bulletin de l'Acad de St. Pétersbourg 1843 T, I. p. 25. — Det første Forslag til, at anvende Pendulets Længde til Maalbestemmelse, og at fastsætte den tredie Deel af Secund-Pendulet (som om dette allevegne var lige langt) ligesom en pes horarius til et almindeligt Normalmaal, der af alle Nationer stedse kan gjenerholdes, findes i Huygens Horologium oscillatorium 1763, Prop. 25. Et saadant Ønske blev 1742 paa et under Æquator offentlig opstillet Monument paany udtalt af Bouguer, La Condamine og Godin. Paa den skjønne Marmortavle, som jeg har seet endnu ubeskadiget i det forhenværende Jesuiter-Collegium i Quito, hedder det: Penduli simplicis aequinoctialis unius minuti secundi archetypus, mensurae naturalis exemplar, utinam universalis! Af det, som La Condamine i sin Journal du Voyage à l'Équateur 1751. p. 163, siger om uudfyldte Steder i Indskriften og med Hensyn til hans Uenighed angaaende Tallene med Bouguer, formodede jeg at finde betydelige Forskjelligheder imellem Marmortavlen og den i Paris bekjendtgjorte Indskrift. Men efter flere Sammenligninger bemærkede jeg kun tvende aldeles ubetydelige: ex arcu graduum 3½ istedetfor ex arcu graduum plus quam trium, og istedetfor 1742 Aarstallet 1745. Den sidste Forskjel er mærkelig, da La Condamine kom tilbage til Europa i November 1744, og Bouguer i Juni samme Aar; ogsaa Godin forlod Sydamerika allerede i Juli 1744. Den nødvendigste og nyttigste Forbedring af Indskriftens Tal vilde have været den astronomiske Længde af Staden Quito (Humboldt, Recueil d'Observ. astron. T. II. p. 319–354). Nouets paa ægyptiske Monumenter indhugne Breder give os et nyere Exempel paa den Fare, der er forbundet med en høitidelig Perpetuering af falske eller uforsigtigt beregnede Resultater.

[61] (S. 140.) Angaaende Tiltrækningens større Intensitet paa vulkanske Øer (St. Helene, Ualan, Fernando de Noronha, Ile de France, Guaham, Mowi og Galapagos), undtagen paa Øen Rawak (Lütke p. 240) som en mulig Følge af dens Nærhed ved Ny-Guineas Høiland, s. Mathieu i Delambre, Hist. de l'Astronomie au 18me siècle p. 701.

[62] (S. 140.) Talrige Observationer vise ogsaa midt paa Continenterne store Uregelmæssigheder i Pendullængderne, hvilket man tilskriver Local-Attractioner. (Delambre, Mesure de la Méridienne T. III. p. 548; Biot i Mém. de l'Académie des Sciences T. VIII. 1829. p. 18 og 23.) Naar man i det sydlige Frankrig og Lombardiet gaaer frem i Retning fra Vest mod Øst, saa finder man, at Tyngdekraften i Bordeaux har sin ringeste Intensitet; men denne vorer hurtig i de mod Øst beliggende Steder, Figeac, Clermont-Ferrand, Mailand og Padua, i hvilken sidstnævnte By Tiltrækningen naaer sit Maximum. Indskydelsen

af Alpekjædens sydlige Skraaning maa ikke blot tilskrives dens Rumfangs Størrelse, men saaledes som Elie de Beaumont (Rech. sur les Révol. de la surface du Globe 1830 p. 729) antager, for største Delen de Melaphyr- og Serpentin-Masser, som have hævet Kjæden. Paa Skraaningen af Ararat, der tilligemed Kaukasus ligesom ligger i Tyngdepunktet af det af Europa, Asien og Afrika bestaaende gamle Continent, vise Fedorows nøjagtige Pendulforsøg eiheller Huulninger, men tætte vulkanske Masser (Parrot, Reise zum Ararat, Bd. II. S. 143). Ved Carlinis og Planas geodætiske Operationer i Lombardiet har der vist sig Differentser imellem umiddelbare Polhøide-Bestemmelser og saadanne, som have været Resultater af hine Operationer, fra 20″ indtil 47″,8. (S. Exemplerne fra Andrate og Mondovi, Mailand og Padua i Opérations géodés. et astron. pour la mesure d'un arc du parallèle moyen T. II. p. 347; Effemeridi astron. di Milano, 1842 p. 57.) Reduceres Mailand til Bern efter den franske Triangulering, saa findes dens Brede at være 45° 27′ 52″, medens denne af umiddelbare astronomiske Observationer følger at være 45° 27′ 35″. Da Perturbationerne strække sig i den lombardiske Slette indtil Parma, langt sønden for Po (Plana, Opérat. géod. T. II. p. 847), saa kan man formode, at der selv i Slettens Jordbeskaffenhed maa ligge skjulte Aarsager, der bortlede fra den sande Lodlinie. Lignende Erfaringer har Struve gjort i de fladeste Dele af det østlige Europa (Schumacher, Astron. Nachr. 1830, Nr. 164, S. 399). Om Indflydelsen af tætte Masser, som man forudsætter i en ringe, med Alpekjædens Middelhøide lige Dybde, s. de analytiske Udtryk (efter Hossard og Rozet) i Comptes rendus T. XVIII. 1844, p. 292, der ere at sammenligne med Poisson, Traité de Mécanique (2 éd.) T. I. p. 482. De tidligste Hentydninger paa Bjergarternes Indflydelse paa Pendulets Svingninger har forøvrigt Thomas Young givet i Philos. Transact. for 1819 p. 70—96. Ved de Slutninger, man gjør fra Pendulets Længde til Jordens Krumning, maa man ikke overse den Mulighed, at Jordskorpen kan have været stivnet tidligere, end metalliske og basaltiske Masser ere trængte frem fra Dybden gjennem aabne Gangkløfter og komme Overfladen nær.

[63] (S. 141.) Laplace, Expos. du Syst. du Monde p. 231.

[64] (S. 141.) La Cailles Pendulmaalinger ved det gode Haabs Forbjerg, som Mathieu med megen Omhyggelighed har beregnet (Delambre, Hist. de l'Astron, au 18me siècle p. 479), give en Fladtrykning af $^1/_{284,4}$; men efter gjentagne Sammenligninger af Observationer under samme Breder i begge Hemisphærer (Ny-Holland og Malouinerne sammenlignet med Barcelona, Ny-York og Dünkirchen) er der hidindtil ingen Grund forhaanden til, at antage den sydlige Halv-

kugles Fladtrykning for større, end den nordliges (Biot i Mém. de l'Acad. des Sciences T. VIII. 1829. p. 39—41).

[65] (S. 142.) De tre Observations-Methoder give følgende Resultater: 1) ved Blyloddets Bortledning i Nærheden af Bjerget Shehallien (gallisk: Thichallin) i Pertshire fandtes Jordens Vægtfylde 4,713 af Maskelyne, Hutton og Playfair (1774—1776 og 1810) efter en allerede af Newton foreslaaet Methode; 2) ved Pendulsvingninger i forskjellige Høider, ved Havets Overflade og paa Toppen af Bjerge, 4,837 (Carlinis Observationer paa Bjerget Cenis sammenlignede med Biots i Bordeaux, Effemer. astr. di Milano 1824, p. 184); 3) ved Hjelp af Cavendischs Dreiningsvægt (Dreinings eller Snonings-Vejeapparat, „Drehwage"), et oprindelig af Mitchell udtænkt Apparat, 5,48 (efter Huttons Revision af Beregningen 5,32; efter Eduard Schmidts Revision 5,52: Lehrbuch der mathem. Geographie, Bd. I. S. 487); ved Reichs Dreiningsvægt 5,44. Efter Beregningen af disse med mesterlig Nøiagtighed af Prof. Reich anstillede Undersøgelser var Resultatets oprindelige Middel-Værdi 5,43 (med en sandsynlig Feil af ikkun ± 0,0233), men foruget saameget, som Centrifugalkraften formindsker Jordens Tyngdekraft under Freibergs Brede (50° 55), bliver det definitive Resultat 5,44. Ved at anvende Masser af Støbejern istedetfor af Bly, har der ikke aabenbaret sig nogensomhelst Forskjellighed i Tiltrækningskraften, der ikke med fuld Ret vilde være at anse som Observationsfeil, eiheller Spor af magnetiske Virkninger (Reich, Versuche über die mittlere Dichtigkeit der Erde, 1838 S. 60, 62 og 66). Tils. Mærkelig er det, at Humboldt aldeles ikke omtaler Bailys Undersøgelse angaaende samme Gjenstand, hvilket er saameget mere paafaldende, som denne Undersøgelse er foretaget med den yderste Grad af Omhyggelighed og Paagtelse af ydre locale Indflydelser, og navnligen med Hensyn til Observationernes Antal og deres Beregning bærer Fortrinet for alle tidligere. Baily fandt Jordens Vægtfylde 5,68, hvoraf hele Jordens Vægt følger at være 13½ Quadrillion Pund. Beretningen om disse Observationer og deres Resultat er oprindeligen aftrykt i Monthly Notices of the royal Astronomical Society; senere i Phil. Mag. Soc. III. Vol. XXI p. 111, og findes tillige i Pogg. Ann. Bd. 57 S. 453. S.

Ved at antage Jordens Fladtrykning for for lille og ved den usikkre Burdering af Jordoverfladens Steenmassers Tæthed, havde man tidligere ligesom ved Forsøgene paa og ved Bjergene fundet Jordens Middel-Tæthed 1/6 for lille: 4,761 (Laplace, Mécan. cél. T V. p. 46) eller 4,785 (Eduard Schmidt, Lehrb. der math. Geogr. Bd. I. § 387 og 418). — Angaaende den længere henne (S. 143) anførte Halleyske Hypothese, at Jorden skulde være en hul Kugle (Oprindelsen til Franklinske Ideer om Jordskjælv) s. Phil. Transact. for the year 1693, Vol.

XVII. p. 563 (On the structure of the internal parts of the Earth and the concave habitated arch of the shell). Halley ansaae det for Skaberen værdigere, „at Jorden, ligesom et Huus med flere Etager, var beboet baade indvendig og udvendig. For Lys i Huulkuglen vilde der vel ogsaa (p. 576) kunne sørges paa een eller anden Maade".

[66] (S. 144.) Derhen høre de fortræffelige analytiske Arbeider af Fourier, Biot, Laplace, Poisson, Duhamel og Lamé. I sit Værk Théorie mathématique de la Chaleur 1835, p. 3, 428—430, 436 og 521—524 (s. ogsaa Udtoget af La Rive i Bibliothèque universelle de Genève T. LX. p. 415) har Poisson udviklet en fra Fouriers Anskuelse (Théorie analytique de la Chaleur) ganske afvigende Hypothese. Han benægter, hvad man almindeligen antager, at Jordens Indre, dens Kjærne, befinder sig i en flydende, glødende Tilstand; han troer, at ved den fra Jorden mod det den omgivende Medium (Ætheren i Universet) udstraalende Varme de paa dens Overflade først stivnede Dele ere sunkne ned i Dybden, og at der paa denne Maade er fremkommet en dobbelt ned- og opad gaaende Strøm, som har udjævnet den store Temperaturforskjel, der ellers finder Sted ved et fra Overfladen afkølet fast Legeme. (Thi: Lægges en glødende 18- eller 24-Punds Kanonkugle i Vand, saa afkøles den meget snart paa Overfladen saameget, at man vil kunne berøre den uden at brænde sig; tages den dernæst op af Vandet og lægges hen i Luften, i hvilken Afkølningen skeer meget langsommere, saa vil den snart atter begynde at gløde, hvoraf fremgaaer: at dens Indre ikke alene under hele Experimentet maae have været glødende, men selv i den Grad, at den ydre afkølede Skorpe derved end har kunnet gjenopheedes til Glødning. S.) Det forekommer den store Geometer sandsynligere, at Jordens endelige Stivningsproces er begyndt i de dens Midtpunkt nærmeste Lag; Phænomenet af den med Jordlagenes Dybde tiltagende Varme, antager han ikkun at finde Sted i Jordens Skorpe, men ikke i de dybere Lag, og at det er en Følge af vort Planetsystems Bevægelse i Verdensrummet, hvis enkelte Dele han paa Grund af forskjellig Stjernevarme (chaleur stellaire) antager at have høist forskjellig Temperatur. Varmen i vore arktiske Brønde skulde altsaa, efter Poisson, være trængt udenfra ind i Jordlegemet; dette selv vilde man kunne betragte som en Klippeblok, der bragtes fra Æquator til een af Polerne, men vel at mærke i saa kort Tid, at den ikke aldeles derved blev afkølet. Ligeledes kan man tænke sig, at Blokken ikke har været udsat for Temperaturens Paavirkning under Æquator i saa lang Tid, at den fuldstændig er bleven gjennemtrængt af samme. Saaledes Jorden og hele vort Planetsystem, naar det passerer de forskjellige Regioner. Efter denne Poissons Anskuelse skulde vi altsaa fortiden befinde os i et af Universets meget kolde Regioner eller Rum. — De physiske Tvivl, som man med

Rette har opkastet imod denne besynderlige kosmiske Anskuelse (hvorved tilskrives Himmelrummet, hvad der vel snarere tilhører den sig sammenboldtende Materies første Overgang fra gasformig til flydende og fast Tilstand), findes samlede i Poggendorffs Annalen der Physik und Chemie Bd. XXXIX. S. 93—100.

[67] (S. 146.) See ovenfor S. 23. Den med Dybden i Jordlegemet tiltagende Varme har man i Puits de Grenelle i Paris fundet at være 1° Cent. for hver 98¹/₁₀ par. Fod (32 mètres, 101, 8 d. F.); i Borehullet i Neu-Salzwerk ved Preußisch Minden svarer denne Tilvært næsten til 91 Fod (29ᵐ, 6); i Pregny ved Genf, uagtet sammesteds Borehullets Munding ligger 1510 Fod over Havet, efter Auguste de la Rive og Marcet ligeledes til 91 Fod (29ᵐ,6). Denne Overensstemmelse i Resultaterne efter en Methode, som først i Aaret 1821 blev foreslaaet af Arago (Annuaire du Bureau des Longitudes 1835, p. 234), er høist paafaldende, og er hentet fra tre Borehuller med 1683 F. (547ᵐ, 1742 d. F.), 2094 F. (680ᵐ, 2167 d. F.) og 680 F. (221ᵐ, 703,8 d. F.) absolut Dybde. De tvende Punkter paa Jorden, i ringe lodret Afstand fra hinanden, hvis Aars-Temperatur er bleven bestemt med en uovertruffen Grad af Nøiagtighed, er sandsynligviis Temperaturen af den det Pariser Observatorium omgivende Luft og Temperaturen i Observatoriets Kjælder. Hiin er 10°,822, denne 11°,834, Forskjellen 1°,012 og de aflæste Thermometeres Høidedifferentser 86 Fod (28ᵐ, 89 d. F. Poisson, Théorie math. de la Chaleur p. 415 og 462). Rigtignok er i de sidste 17 Aar, af endnu ikke fuldstændig udfundne Aarsager, om ikke Temperaturen i les Caves de l'Observatoire, saa dog det der anbragte Thermometers Angivelse stegen 0°,220. Om der end undertiden gjennem Sidekløfter trænger Vand ind i Borehullerne, hvilket naturligviis har en skadelig Indflydelse paa Resultatets Nøiagtighed, saa gives der dog i Bjergværkerne andre Forhold, afkølende Luftstrømninger o. desl., der endnu ere skadeligere for Nøiagtigheden af de med megen Møie udforskede Resultater. Som endeligt Resultat af Reichs store Arbeider over Temperaturen i Gruberne i de sachsiske Erzgebirge fremgaaer en noget langsommere Varmetilvært, nemlig først 1° C. for hver 128¹/₂ Fod (41ᵐ 84, 133 d. F.) Reich, Beob. über die Temperatur des Gesteins in verschiedenen Tiefen 1834 S. 134). Dog har Phillips (Poggend. Ann. Bd. XXXIV. S. 191) i en Schacht i Kulbjergværket Monk Warmouth ved Newcastle, hvor der, saaledes som jeg allerede ovenfor har bemærket, arbeides 1404 Fod (456ᵐ, 1453 d. F.) under Havspeilet, fundet 1° Varmetilvært at svare til 99⁶/₁₀ Fods (32ᵐ,4, 103,8 d. F.) Dybde; næsten ganske identisk med Aragos Resultat i Puits de Grenelle.

[68] (S. 147.) Bousſingault ſurla Profondeur à laquelle se

trouve la Couche de Température invariable entre les tropiques, i Annales de Chimie et de Physique T. LIII. 1833. p. 225—247.

[69] (S. 148.) Laplace, Expos. du Syst. du Monde p. 229 og 263, Mécanique cél. T. V. p. 18 og 72. Det maa bemærkes, at Brøken $^1/_{170}$ af en Centesimal-Grad af et Qvægsølv-Thermometer, der i Texten er anført som Grændsen for Jordvarmens Stabilitet siden Hipparchs Tid, beroer paa den Forudsætning, at Udvidelsen af de Stoffer, hvoraf Jordlegemet bestaaer, (som Middel-Tal) er den samme som Glassets, nemlig $^1/_{00000}$ for 1° Varme. Med Hensyn til denne Forudsætning s. Arago i Annuaire pour 1834, p. 177—190.

[70] (S. 149.) William Gilbert fra Colchester, hvem Galilei kalder „stor indtil Misundelse", siger allerede: „magnus magnes ipse est globus terrestris". Han omtaler spotviis Magnetbjerge som Fracostoros (Christopher Columbus's store Samtidiges) Magnetpoler: „rejicienda est vulgaris opinio de montibus magneticis, aut rupe aliqua magnetica, aut polo phantastico a polo mundi distante". Han antager Magnetnaalens Afvigelse (Misviisning, Declination) at være uforanderlig over hele Jordkloden (variatio uniuscujusque loci constans est); og forklarer de isogoniske Liniers Krumninger af Continenternes Skikkelse og Havbækkenernes relative Beliggenhed; han antager, at Oceanet udøver en svagere magnetisk Tiltrækningskraft, end de over samme fremragende faste Masser. (Gilbert, de Magnete, ed. 1633, p. 42, 98, 152 og 155.)

[71] (S. 149.) Gauß, Allgem. Theorie des Erdmagnetismus, i Resultaten aus den Beob. des magnet. Vereins, 1838 § 41 S. 56.

[72] (S. 149.) Der gives ogsaa Perturbationer, der ikkun forplante sig i kort Afstand, der saaledes ere mere locale, og maaskee have et mindre dybt Sæde. Et usædvanligt Exempel paa en saadan overordentlig Perturbation, der blev følt i de Freiberger Gruber, men ikke i Berlin, har jeg allerede for mange Aar siden bekjendtgjort i Lettre de Mr. de Humboldt à S. A. R. le Duc de Sussex sur les moyens propres à perfectionner la connaissance du Magnétisme terrestre; aftrykt i Becquerels Traité expérimental de l'Électricité T. VII. p. 442. Magnetiske Orkaner, der paa samme Tid iagttoges fra Sicilien indtil Upsala, naaede ikke fra Upsala til Alten (Gauß og Weber, Resultate des magnet. Vereins, 1839, S. 128; Lloyd i Comptes rendus de l'Académie des Sciences T. XIII. 1843. Sém. II. p. 725 og 827). Iblandt de mange i nyere Tid opdagede samtidige og igjennem store Landstrækninger forplantede Perturbationer, der findes samlede i Sabines vigtige Værk (Observ. on days of unusual magnetic disturbance 1843) er een af de mindeværdigste den fra 25. Septbr. 1841, som blev iagttaget i Toronto i Canada, paa det gode Haabs Forbjerg,

i Prag og delviis i Van Diemensland. Den engelske Lov for Festdagenes Helligholdelse, ifølge hvilken det er syndigt efter Midnat imellem Løverdag og Søndag at aflæse en Thermometerscala og saaledes forfølge Skabelsens store Phænomener i deres hele Udvikling, har, da den magnetiske Orkan paa Grund af den geographiske Længdedifferents i Van Diemensland faldt paa en Søndag, afbrudt Observationen af samme! (Observ. p. XIV, 78, 85 og 87.)

[73] (S. 150.) Den i Texten skildrede Anvendelse af Magnetnaalens forandrede Inclination til at bestemme Breder langs een i Retning fra Nord til Syd (eller omvendt) løbende Kyst, der, saasom Kysten af Chili og Peru, for en stor Deel af Aaret er indhyllet i Taage (garua), har jeg angivet i Laméthéries Journal de Physique 1804, T. LIX. p. 449. Denne Anvendelse er med Hensyn til den betegnede Localitet saameget vigtigere, som det, paa Grund af den heftige Strøm fra Syd mod Nord indtil Cabo Parina er et stort Tidsspilde for Skibsfarten, naar man først nærmer sig Kysten norden for den Havn, man søger. I Sydhavet har jeg fra Havnen Callao de Lima indtil Trurillo, ved en Brede-Differents af 3° 57′, fundet Forandringen af Magnet-Inclinationen 9° Cent.; og fra Callao indtil Guayaquil, ved en Brede-Differents af 9° 50′, fundet samme 23°,05 (f. Humboldt, Relation historique T. III. p. 622). Fra Guarmey (Br. 10° 4′ Syd), Huaura (Br. 11° 3′) indtil Chancay (Br. 11° 32′) er Inclinationen resp. 6°,80, 9°,00 og 10°,35 (Quadranten inddeelt i 100, istedetfor i 90 Grader). Stedbestemmelsen ved Hjælp af den magnetiske Inclination har der, hvor Skibscursen næsten lodret skjærer de isokliniske Linier, det Mærkværdige, at det er den eneste Methode, der kan undvære enhver Tidsbestemmelse, og altsaa kan foretages hvad enten Solen og de andre Stjerner ere synlige eller ei. Jeg har for ikke længe siden fundet, at der allerede mod Slutningen af det 16de Aarhundrede, altsaa neppe 20 Aar efter Robert Normans Opfindelse af sit Inclinatorium, af William Gilbert i hans store Værk de Magnete, er bleven gjort Forslag til geographiske Bredebestemmelser ved Hjelp af Magnetnaalens variable Heldning. Gilbert (Physiologia nova de Magnete lib. V. cap. 8. p. 200) roser Methoden som anvendelig ved aëre caliginoso. Edward Wright siger i den Fortale, som han har vedføjet sin Lærers store Værk, at et saadant Forslag „er Guld værd". Da han med Gilbert urigtigen antog, at de isokliniske Linier faldt sammen med de geographiske Parallelkredse, og ligeledes den magnetiske Æquator med den geographiske, saa bemærkede han ikke, at den omtalte Methode har en local og meget mere indskrænket Anvendelse.

[74] (S. 150.) Gauß og Weber, Resultat des magnetischen Vereins i Aaret 1838, § 31, S. 46.

[75] (S. 150.) Ifølge Faradays Paastand (London and Edin-

burgh Philosophical Magazine 1836, Vol. VIII. p. 178) besidder det rene Kobolt-Metal ikke mindste Spor af Magnetisme. Det er mig ikke ubekjendt, at andre berømte Chemikere (Heinrich Rose og Wöhler) anseе denne Paastand for ikke absolut afgjørende. — Naar af tvende med Omhyggelighed rensede Kobolt-Masser, der begge anseés for at være aldeles nikkelfrie, ikkun den ene viser sig aldeles umagnetisk (i hvilende Magnetismus), saa synes mig den Mistanke, at den anden skylder sin magnetiske Egenskab en Mangel paa Reenhed, at være sandsynlig og talende for Faradays Anskuelse.

[76] (S. 151.) Arago i Annales de Chimie T. XXXII p. 214; Brewster, Treatise of Magnetism. 1837 p. 111; Baumgartner i Zeitschrift für Phys. und Mathem. Bd. II. S. 419.

[77] (S. 151.) Humboldt, Examen critique de l'hist. de la Géographie T. III. p. 36.

[78] (S. 151.) Asie centrale T. I. Introduction p. XXXVII—XLII. De vestlige Folkefærd, Grækere og Romere, vidste, at Magnetisme kan meddeles Jernet for lang Tid („sola haec materia ferri vires a magnete lapide accipit retinetque longo tempore", Plin. XXXIV, 14). Den store Opdagelse af den tellurisk Retningskraft var altsaa ene afhængig af, at man i Occidenten ikke tilfældigviis havde iagttaget et langagtigt Fragment af en Magnetsteen eller magnetiseret Jernstav i fri Bevægelse, f. Ex. ved Hjelp af et Stykke Træ svømmende paa Vand eller ophængt i en Traad.

[79] (S. 152.) En saare langsom Til- eller Aftagen eller vel endog en local Uforanderlighed med Hensyn til Magnetnaalens Declination ophæver den Forvirring, som ellers opstaaer, naar større Landstrækninger, i meget forskjellige Tidsepocher, opmaales alene ved Hjelp af en Bousole og uden Hensyn til Correctionen for Misviisningen „The whole mass of West-India property", siger John Herschel, „has been saved from the bottomless pit of endlees litigation by the invariability of the magnetic declination in Jamaica and the surrounding archipelago during the whole of the last century, all surveys of property there having been conducted solely by the compass". Samml. Robertson i Philos. Transact. for 1806, P. II. p. 348 on the permanency of the compass in Jamaica since 1660. I Moderlandet (England) har Magnet-Declinationen i samme Tid forandret sig fulde 14°.

[80] (S. 152.) Paa et andet Sted har jeg viist, at man af Documenter, som vi endnu besidde, angaaende Christopher Columbus's Sereiser, med megen Sikkerhed kan erkjende tre Stedbestemmelser af den atlantiske Linie uden Afvigelse (Tils. d. e. tre Punkter i det atlantiske Hav hvor, og imellem hvilke, Magnetnaalen viste nøje imod Nord. S.) for Tidsmomenterne: den 13. Septbr. 1492, den 21. Mai 1496 og den 16. August 1498. Den atlantiske Curve uden Misviisning

havde i hine Epocher en Retning fra N. O. til S. V. Den berørte det sydamerikanske Continent noget østen for Cap Codera, medens Berøringen fortiden observeres ved Nordkysten af Brasilien (Humboldt, Examen critique de l'hist. de la Géogr. T. III. p. 44—48). Af Gilberts Physiologia nova de Magnete seer man tydelig (og denne Kjendsgjerning er meget paafaldende), at Afvigelsen i Aaret 1600 endnu var 0° i Egnen omkring Azorerne (Lib. IV. cap. I.), aldeles som i Columbus's Tid. I min Examen critique (T. III. p. 54) troer jeg at have documenteret, at den berømte Demarcations-Linie, ved hvilken Pave Alexander VI. deelte den vestlige Hemisphære imellem Portugal og Spanien, ikke blev draget gjennem de vestlige Azorer, fordi Columbus ønskede at forvandle en physisk Deling til en politisk. Han tillagde nemlig den Zone (raya) stor Vigtighed, „under hvilken Boussolen (Compasset) ikke mere viser nogen Variation, hvor Luft og Hav, sidstnævnte engagtig bedækket med Tang, gestalter sig anderledes, hvor kolige Vinde begynde at blæse, og (saaledes som feilagtige Observationer af Polarstjernen lærte ham) hvor Jordens Form (Sphæricitet) ikke mere er den samme." Tilf. Da der i det 15de Aarhundrede opstod Stridigheder imellem Portugiserne og Spanierne angaaende Herredømmet over Havene og de nyopdagede Lande, gjorde Pave Alexander VI. en Ende paa disse ved i Aaret 1494 at drage en Demarcationslinie 360 Miil vesten for Azorerne. S.

[81] (S. 153.) Det er et Spørgsmaal af højeste Interesse for Problemet angaaende de physiske Aarsager til den telluriske Magnetisme, om begge de ovale, saa forunderlig i sig selv affluttede isogoniske Linie-Systemer i Aarhundredernes Løb bevæge sig i denne sluttede Form, eller om de opløse og udfolde sig? I den øst-asiatiske Knude vorer Declinationen indad, i Sydhavets Knude eller Oval finder derimod det Modsatte Sted; ja man kjender for nærværende Tid i hele Sydhavet, østen for Kamschatkas Meridian, ingen Linie uden Misviisning, ingen hvor den er mindre end 2° (Erman i Poggend Annalen, Bd. XXI. S. 129). Dog synes Cornelius Schouten paa Paaskedag i Aaret 1616 noget sydøstlig for Nukahiwa, under 15° sydlig Brede og 132° vestlig Længde, altsaa midt i det fortiden i sig affluttede isogoniske System, at have fundet Misviisningen 0° (Hansteen, Magnetismus der Erde, 1819, S. 28). Jøvrigt maa vi ved alle disse Betragtninger ingensinde glemme, at vi ikkun formaae at forfølge de magnetiske Liniers Forandringer, saaledes som de projicere sig paa Jordoverfladen.

[82] (S. 154.) Arago i Annuaire 1836, p. 284 og 1840 p. 330—338. Tilf. „*Dans l'hémisphère nord*, la pointe d'une aiguille horizontale aimantée, qui se *tourne vers le nord*, marche.

De l'est à l'ouest, depuis 8 h. 1/4 du mat. jusqu'a 1 h. 1/4 après midi.

De *l'ouest* à *l'est*, depuis 1 h. 1/4 ap. midi jusq. lendemain matin.

Notre hémisphère ne peut avoir, à cet égard, aucun privilége; ce qu'y éprouve la pointe nord, doit se produire sur la pointe sud, au sud de l'équateur. Ainsi,

Dans l'hémisphère sud, la pointe d'une aiguille horizontale aimantée, qui se *tourne vers le sud*, marchera

De *l'est* à *l'ouest*, depuis 8 h. 1/4 du matin jusqu'à 1 h. 1/4 ap. midi.

De *l'ouest* à *l'est*, depuis 1 h. 1/4 ap. midi jusq. lendemain matin.

L'observation, au surplus, s'est trouvée d'accord avec le raisonnement.

Comparons maintenant les mouvements simultanées des deux aiguilles, en les rapportant à la même pointe, *à celle qui est tournée vers le nord.*

Dans l'hémisphère sud, *la pointe turnée vers le Sud*, marche

De *l'est* à *l'ouest*, depuis 8 h. 1/4 du matin iusqu'à 1 h. 1/4 ap. midi; donc la pointe nord de la même aiguille éprouve le mouvement contraire: ainsi definitivement,

Dans l'hémisphère sud, *la pointe tournée vers le Nord*, marche

De *l'ouest* à *l'est*, depuis 8 h. 1/4 du matin jusqu'à 1 h. 1/4 ap. midi; c'est précisément l'opposé du mouvement qu'effectue, aux mêmes heures, dans notre hémisphère la même pointe nord.

Supposons qu'un observateur partant la Paris s'avance vers l'équateur. Tant qu'il sera dans notre hémisphère, *la pointe nord* de son aiguille effectuera tous les matins un mouvement *vers l'occident*; dans l'hémisphère opposé, *la pointe nord* de cette même aiguille éprouvera tous les matins un mouvement *vers l'orient*. Il est impossible que ce passage du *mouvement occidental* au *mouvement oriental* se fasse d'une manière brusque: il y a nécessairement entre la zone ou s'observe le premier de ces mouvements, et celle où s'opère le second, une ligne où, le matin, l'aiguille ne marche ni à l'orient ni à l'occident, c'est-à-dire reste stationnaire.

Une semblable ligne ne peut pas manquer d'exister; mais où la trouver? Est-elle l'equateur magnétique, l'équateur terrestre, ou bien quelque courbe d'egale intensité?

Des recherches faites *pendant plusieurs mois*, sur des points situés, dans l'un des espaces que l'équateur terrestre et l'équateur magnétique comprennent entre eux, tels que Fernambouc, Payta, la Conception, les iles Pelew, &c., conduiraient certainement à la solution désirée; mais plusieurs mois d'observations assidues seraient nécessaires, car malgré l'habilité de l'observateur, les courtes relâches de M. le capitaine Duperrey, à la Conception et à Payta, faites à la demande de l'Académie, ont laissé subsister quelques doutes". p. ſerſt a. St. ℨ.

[83] (S. 154.) Gauß, Allg. Theorie des Erdmagnetismus § 31.

[84] (S. 154.) Duperrey, de la configuration de l'équateur magnétique i Annales de Chimie T. XLV. p. 371 og 379 (samml. ogsaa Morlet i Mémoires présentés par divers savans à l'Acad. roy. des Sciences T. III. p. 132).

[85] (S. 155.) S. det mærkværdige Kort over isokliniske Linier i det atlantiske Ocean for Aarene 1825 og 1837 i Sabines Contributions to terrestrial Magnetism. 1840 p. 139.

[86] (S. 155.) Humboldt, über die seculaire Veränderung der magnetischen Inclination, i Poggend. Annalen Bd. XV. S. 322.

[87] (S. 156.) Gauß, Resultate der Beobacht. des magn. Vereins i Aaret 1838, § 21; Sabine, Report on the variations of the magnetic Intensity p. 63.

[88] (S. 156.) Det Følgende er den historiske Udvikling af Udfindelsen af Lovene for den (i Almindelighed) med de magnetiske Breder voxende magnetiske Krafts Intensitet. Da jeg i Aaret 1798 vilde slutte mig til Capitain Baudins Verdensomseilings-Expedition, opfordrede Borda, der tog varm Andeel i Udførelsen af mine Planer, mig til under forskjellige Breder i begge Hemisphærer at lade en lodret Naal svinge i magnetiske Meridianer, for at komme til Kundskab om Kraftens Intensitet allevegne var den samme eller forskjellig. Paa min Reise til de amerikanske Tropelande gjorde jeg denne Undersøgelse til een af Hovedopgaverne for mit Foretagende. Jeg iagttog, at den samme Naal, som i Paris i 10 Minuter gjorde 245 Svingninger, gjorde i Havanna 246 og i Merico 242, medens den i samme Tidsrum i San Carlos del Rio Negro (1° 53′ nordl. Br., 80° 40′ vestl. Længde) ikkun gjorde 216, paa den magnetiske Æquator, d. e. den Linie, paa hvilken den æquilibrerende Naals Heldning er = 0, i Peru (7° 1′ sydl. Br., 80° 40′ vestl. Længde) selv kun 211, og i Lima (12° 2′ sydl. Br.) atter 219 Svingninger. Jeg fandt altsaa i Aarene fra 1799 til 1803, at Totalkraften, naar man betegner den, jeg fandt paa den magnetiske Æquator i den peruanske Andeskjæde imellem Micuipampa og Caramarca = 1,000, i Paris udtrykt ved Tallet 1,3482; i Merico ved 1,3155; i San Carlos del Rio Negro ved 1,0480; i Lima ved 1,0773. Da jeg i det Pariser Instituts Møde den 26. Frimaire i Aaret XIII. (den 15. Jan. 1805) i en Afhandling, hvis mathematiske Deel tilhører Hr. Biot, udviklede denne Lov for den tellurisk Magnetkrafts foranderlige Intensitet, og beviste dette ved de numeriske Værdier af Observationer paa 104 forskjellige Punkter, blev denne Kjendsgjerning betragtet som aldeles ny. Først efter at denne Afhandling var bleven læst, hvilket Biot ved dens Publication (Lamétherie, Journal de Physique T. LIX. p. 446, note 2) meget bestemt

siger, og jeg i Relation hist. T. I. p. 262, note 1 har gjentaget, meddeelte Hr. de Rossel Biot sine før tidligere, allerede 1791—1794 i Van Diemens Land, paa Java og Amboina gjorte Svingnings-Observationer. Af disse, anstillede i det indiske Archipelagus, fremgaaer Loven for, at Kraften aftager med Afstanden fra den magnetiske Æquator. Man skulde næsten formode, at den fortræffelige Mand i sit eget Arbeide ikke har erkjendt Regelmæssigheden i Intensitetens Af- og Tiltagen, da han forend min Afhandling var bleven læst, aldrig nogensinde har yttret sig noget om denne visselig ikke uvigtige physiske Lov, til nogen af vore fælles Venner Laplace, Delambre, Prony eller Biot. Først i Aaret 1808, fire Aar efter at jeg var vendt tilbage fra Amerika, udkom de af ham anstillede Observationer i Voyage d'Entrecasteaux T. II. p. 287, 291, 321, 480 og 644. Indtil den Dag idag er man fulgt den Sædvane, i alle magnetiske Intensitetstabeller, som ere udkomne i Tydskland (Hansteen, Magnet. der Erde, 1819, S. 71; Gauß, Beob. des magnet. Vereins, 1838, S. 36—39; Erman, Physikal. Beob. 1841, S. 529—579), i England (Sabine, Report on magnet. Intensity 1838, p. 43—62 Contributions to terrestrial Magnetism. 1843) og i Frankrig (Becquerel, Traité d'Électr. et de Magnét. T. VII. p. 354—367), at reducere alle de paa Jordlegemet observerede Svingninger til Størrelsen af den Kraft, som jeg har fundet paa den magnetiske Æquator i det nordlige Peru: saa at ved denne for Intensiteten vilkaarlig antagne Enhed, den magnetiske Intensitet i Paris bliver at udtrykke ved 1,348. Endnu ældre, end Admiral Rossels Observationer ere de, som paa Lapérouses ulykkelige Expedition anstilledes fra Opholdet paa Teneriffa (1785) indtil Ankomsten i Macao (1787) af Lamanon og blev sendt til Videnskabernes Akademie (i Paris). Man veed med Bestemthed (Becquerel T. VII. p. 320), at de allerede i Juli 1787 vare i Condorcets Hænder (at de altsaa ere ankomne til Paris); men de have til Trods for al Søgen hidindtil ikke været at gjenfinde. Af et meget vigtigt Brev fra Lamanon til Akademiets bestandige Secretair, hvilket man har glemt at aftrykke i Voyage de Lapérouse, besidder Capitain Duperrey en Afskrift. Deri hedder det udtrykkelig: „que la force attractive de l'aimant est moindre dans les tropiques qu'en avançant vers les poles, et que l'intensité magnétique déduite du nombre des oscillations de l'aiguille de la boussole d'inclinaison change et augmente avec la latitude". Havde Videnskabernes Akademie, som dengang endnu haabede paa den ulykkelige Lapérouses Tilbagekomst, troet sig berettiget til i Løbet af Aaret 1787 at publicere en Sandhed, der var bleven fundet af tre Reisende, hvoraf Ingen kjendte hinanden, saa vilde Theorien for den tellurisse Magnetisme være bleven udvidet 18 Aar tidligere ved denne Kundskab om en aldeles ny Classe af Phænomener. Denne simple Fortælling af Kjendsgjerningerne kan

maaskee retfærdiggjøre en Paastand, som tredie Bind af min Relation historique (p. 615) indeholder: „Les observations sur les variations du magnétisme terrestre auxquelles je me suis livré pendant 32 ans au moyen d'instruments comparables entre eux en Amérique, en Europe et en Asie, embrassent, dans les deux hémisphères, depis les frontières de la Dzoungarie chinoise jusque vers l'oust à la Mer du Sud qui baigne les côtes du Mexique et du Pérou, un espace de 188° de longitude, depuis les 60° de latitude nord jusqu'aux 12° de latitude sud J'ai regardé la loi du décroissement des forces magnétiques, du pôle à l'équateur, comme le résultat le plus important de mon voyage américain". Det er ikke vist, men høist sandsynlig, at Condorcet har forelæst Lamanons Brev fra Juli 1787 i et af det Pariser Videnskabernes Akademies Møder; og en saadan blot Forelæsning anseer jeg for at være en tilstrækkelig gyldig Publication (Annuaire du Bureau des Longitude 1842, p. 463. Tilf. „I'ai parlé de *puplication:* l'appelle ainsi toute lecture académique, toute leçon faite devant un nombreux auditoire, toute reproduction de la pensée par la presse. Les communications privées n'ont pas l'authenticité nécessaire. Les certificats d'amis sont sans valeur: l'amitié manque souvent de lumière et se laisse fasciner". Areza. p. a. St. S.) Den første Erkjendelse af Loven maa derfor unægtelig tilskrives Lapérouses Ledsager; men jeg tor antage, at den længe forglemte eller upaaagtede Kundskab til Loven for den med Breden foranderlige magnetiske Jordkrafts Intensitet først ved Publicationen af mine Observationer fra 1798 indtil 1804 har vundet Liv og Fodfæste i Videnskaben. Gjenstanden for og Længden af denne Note vil ikke synes paafaldende for dem, der ere fortrolige med Magnetismens nyere Historie, og med de her opkastede Tvivl, eiheller for dem, der af egen Erfaring vide, at man lægger nogen Værdi paa det, hvormed man under Tropeklimaets Besværligheder og farefulde Bjergreiser i fem Aar uafbrudt har været beskæftiget.

[89] (S. 157.) Maximum af den magnetiske Jordkrafts Intensitet er efter de hidtil samlede Observationer 2,052; dens Minimum 0,706. Begge Phænomener tilhøre den sydlige Hemisphære: Intensitetens Maximum har man fundet under 73° 47′ sydl. Br. og 169° 30, østl. Længde, nær ved Mount Crozier, i V. N. V. af den sydlige Magnetpol, i det Punkt, hvor Capitain James Roß fandt Naalens Inclination 87° 11′ (Sabine, Contributions to terrestrial Magnetism. 1843. Nr, 5. p. 231); dens Minimum, observeret af Erman, under 19° 59′ sydl. Br. og 37° 24′ vestl. Længde, henved 80 Miil østen for den brasilianske Kyst af Provindsen Espiritu Santo (Erman. Phys. Beob. 1841, S. 570), i et Punkt, hvor Inclinationen ikkun er 7° 55′. Det nøjagtige Forhold imellem Intensiteterne er altsaa som 1 til 2,906. Man havde længe

troet, at Jordkraftens stærkeste Intensitet ikkun var to og en halv Gang større end den svageste, som nogetsteds giver sig tilkjende paa Overfladen af vor Planet (Sabine, Report on magn. Intensity p. 82).

[90] (S. 157.) Allerede Gilbert formodede (1600), at der maatte herske et nøje Forhold imellem de magnetiske og elektriske Kræfter, og de fleste Physikere, der senere beskjæftigede sig med Elektricitet og Galvanisme, rettede desaarsag særlig Opmærksomhed herpaa; saameget mere, som de i denne Retning efterhaanden opdagede Kjendsgjerninger stedse paany bestyrkede hiin Formodning. Slog f. Ex. Gnisten fra en Leydener Flaske gjennem en Magnetnaal, saa blev dennes Polaritet derved undertiden aldeles forandret; ligeledes saae man, at elektriske Slag, som gik igjennem Staalnaale, meddeelte disse Polaritet, men hvorledes Polernes Beskaffenhed var afhængig af Udladningsslagets Retning, var man ikke istand til at bestemme; ja man saae endog, at en Staalnaal, som man ved nogle kraftige Slag meddeelte Polaritet, tabte denne ved den næste, og uden at man havde foretaget mindste Forandring med Apparatet. Da nu iøvrigt Staalnaale magnetiseres alene ved Friction og Rystning, saa forblev det et ubesvaret Spørgsmaal, om den ved det elektriske Slag fremkomne Rystning ikke var den alene virkende Aarsag. — Efter Opdagelsen af den Voltaiske Søile erkjendte man en overordentlig stor Analogie imellem Elektricitetens Fordeling i denne og Magnetismens Fordeling i en Staalstav; men alle Bestræbelser paa at eftervise nogen indre Forbindelse imellem disse, vare forgjæves, indtil det i Aaret 1820 lykkedes vor berømte Landsmand H. C. Ørsted (Experimenta circa efficaciam conflictus electrici in acum magneticum. Hafniæ 21. Juli 1820) at vise, at enhver Leder, hvorigjennem der gaaer en elektrisk Strøm, yttrer under hele dennes Varighed en **bestemt** Indvirkning paa en i Nærheden værende Magnetnaal. For med Lethed at overskue Fundamentalphænomenerne, ville vi forestille os Strømmen gjennem Apparatet som udgaaet fra den positive Leder og uden nærmest at tage Hensyn til den negative Elektricitet. Strømmen gaaer altsaa ved en Søile fra Zinken gjennem Forbindelsestraaden til Kobberet, og herfra gjennem Søilen igjen til Zinken. Ved et enkelt Voltaisk Element gaaer den fra Zinkpladen over i den vaade Leder og vender fra denne gjennem Kobberet og den begge Pladerne forbindende Traad tilbage til Zinken.

Forbinde vi begge en Voltaisk Søiles Poler ved en Kobbertraad, i hvilken den omhyggeligste chemiske Analyse ikke formaaer at paavise mindste Spor af Jern eller andet Metal, hvorpaa Magneten under sædvanlige Forhold indvirker, saa erholder denne Traad Magnetisme saalænge, som Strømmen gaaer gjennem samme, men taber den strax, saasnart Forbindelsen imellem begge Polerne ophæves (iøvrigt tilbageholdes den magnetiske Kraft aldrig i noget enkelt Stof). Herved iagttager

man følgende Yttringer: 1) Gaaer den elektriske Strøm fra Syd til Nord parallel med en Declinations-Naals Længde-Axe og i samme Verticalplan, saa forandres Naalens Declination, og navnlig saaledes, at Nordenden faaer en Misviisning mod Vest, naar den elektriske Strøm gaaer over Naalen, men derimod mod Øst, naar den gaaer under samme. 2) Har den elektriske Strøm samme Retning, men ligger i den magnetiske Heldnings Plan parallel med Heldningsnaalen, saa bevæges Nordenden nedad naar Traaden ligger paa Magnetens Østside, men derimod opad, naar Traaden befinder sig paa Vestsiden. 3) Fornævnte Phænomener vise sig i omvendt Orden, naar Strømmen gaaer fra Nord mod Syd. 4) Størrelsen af den Vinkel, Magnetnaalen afviger fra sin normale Stilling, er betydeligere, jo stærkere den elektriske Strøm er i og for sig, samt jo nærmere denne befinder sig ved Naalen. 5) Efter Biots, Savarys og Schmidts Forsøg forholder hele Traadens declinerende Kraft sig omvendt som Afstanden, men deraf følger, at Virkningen af et enkelt Element forholder sig omvendt som Afstandens Quadrat. 6) Danner Strømmen en spids Vinkel med Magnetnaalens Retning, saa skee Naalens Bevægelser paa samme Maade, men i ringere Grad. 7) Gaaer Strømmen over Naalen og lodret paa den magnetiske Meridian fra Vest mod Øst, saa beholder Magnetnaalen sin Stilling; iagttager man iøvrigt dens Oscillationer, saa viser det sig, at den da holdes tilbage i Meridianen med større Kraft, end ved Jordmagnetismen alene; gaaer Strømmen derimod fra Øst til Vest, saa tilkjendegive Oscillationer, at Naalen da holdes tilbage med en ringere Kraft; ved meget stærke Strømme drejes Naalen om. Naar Strømmen paa samme Maade løber nedenunder Naalen, finder i Alt det Modsatte Sted. 8) Anvendes en astatisk Naal, saa stiller den sig lodret paa den elektriske Strøm, hvad Azimuth Strømmen end danner mod den magnetiske Meridian. Da Phænomenerne vise sig saalænge den elektriske Strøm gaaer igjennem Traaden, og da det er aldeles ligegyldigt, mod hvilket Stykke af Traadens Længde-Dimension Magnetnaalen stilles, saa følger deraf, at Virkningen skeer i en Retning, der er lodret paa Traaden, hvilket især Forsøget med den astatiske Naal viser. Da man imidlertid tidligere ikkun søgte en magnetisk Virkning i Retning af den elektriske Strøm, saa kunde en saadan, da den netop staaer lodret herpaa af denne Grund ei heller findes, uden at betragte Tingen fra et aldeles uhildet Standpunkt, og vi erkjende derved een af de mange Aarsager, hvorfor Ørsteds Opdagelse var et saa overordentligt Skridt i denne Green af Videnskabens Udvikling, eller hvorved der maaskee rigtigere begrundedes en ny. Alle ovenanførte Love for Elektromagnetismens Yttringer lade sig udtrykke paa følgende simple Maade: Tænker man sig en Jagttager at befinde sig i selve den elektriske Strøm saaledes, at denne gaaer fra Fødderne til Hovedet, og bestandig vender sig saaledes, at han seer lige

paa Magnetnaalen hvorhen denne end bringes, saa afviger Naalens Nordende stedse til Venstre. Ampére er den, der fornemmelig har betragtet Ørsteds Opdagelse fra et mathematisk Standpunkt, og bragt de forskjellige Phænomener i System.

Da ved en sædvanlig Magnetnaal Afvigelsesmaaden forbliver uforandret, hvad enten Strømmen gaaer over Naalen fra Nord mod Syd, eller under samme fra Syd mod Nord, saa foroges den paa Naalen virkende elektromagnetiske Kraft, naar Traaden bøjes saaledes, at den først gaaer ovenover og dernæst nedenunder samme; dog maa man sørge for, at Traaden ikke kommer til at berøre Bousolens metalliske Indfatning. Ved at omspinde Traaden med Silke, isoleres den tilstrækkeligt. Vikles en saaledes omspunden Traad flere Gange om en Bousole, saa forstærkes Virkningen med hver ny Vindning, og vi erholde da den af Schweigger construerede elektromagnetiske Multiplicator (Galvanometer), som i høi Grad forbedredes ved den af Nobili opfundne astatiske Naal, der bestaaer af to med parallele Arer, men omvendte Poler, til een og samme Verticalare befæstede Naale. Dette var den første directe Anvendelse, der blev gjort af Elektromagnetismen; dog næsten samtidig (15. Septbr. 1820) hermed fandt Arago, at den Voltaiske Soiles Ledningstraad magnetiserer en Jernstav, naar den ledes tværs over eller under samme; eller endnu bedre, naar man efter Ampéres Fremgangsmaade omvikler Staven i skrueformige Vindninger med den ved omspunden Silke isolerede Ledningstraad. De under den sluttede Soiles Indflydelse virkende Magneter kaldes Elektromagneter, som man paa denne Maade har formaaet at give en temporair Bærekraft af over 2000 Pund. Bestaaer Staven af aldeles reent Jern, saa ophører Virkningen næsten øieblikkelig; stjøndt lidet forsinket ved Stavens større Længde; er denne derimod af hærdet Staal, saa er Magnetkraften tildeels blivende.

Som een af de første egentlige Opdagelser, hvortil Elektromagnetismen maa anseés som nærmeste Anledning, møde vi først den af Seebeck i Aaret 1822 opdagede Thermoelektricitet (ogsaa Thermomagnetisme kaldet). Naar to heterogene Metalstave, f. E. af Kobber og Vismuth, loddes sammen i den ene Ende, og de tvende andre forbindes ved en metallisk Leder, saa opstaaer, naar førstnævnte directe Forbindelsessted opvarmes, en elektrisk Strøm, der paa samme Maade, som tidligere anført, virker paa Magnetnaalen. Ved at sammensætte flere saadanne Elementer, hvorpaa Indvirkningen enkeltvis kan ikke, og hvorved man sædvanligt vælger Vismuth og Antimon, multipliceres i samme Forhold den virkende Kraft. Af en saadan thermoelektrisk Kjæde i Forbindelse med en elektromagnetisk Multiplicator, bestaaer den af Melloni og Nobili construerede Thermomultiplicator, der

ogsaa kaldes Thermoskop, og er det omfindtligste af alle os bekjendte Varmemaalere.

I Aaret 1825 fandt Arago (idetmindste bekjendtgjorde han det først da), at, naar man under en Magnetnaal sætter en Skive af Kobber i hurtig omdrejende Bevægelse, denne da virker til at dreje Naalen i samme Retning, samt ved forøget Hurtighed og Masse endog formaaer at bringe den til fuldkommen at rotere; og naturligviis uden at der finder fjerneste mechaniske Forbindelse Sted imellem begge. Ved fortsatte Forsøg viste det sig, at ikke Kobberet alene formaaer at fremkalde denne Virkning, som Arago kaldte Rotationsmagnetisme, men at ogsaa andre metalliske Legemer, ja selv Jis fremkalder denne. Faraday fandt, at der da tillige fremkommer en elektrisk Strøm i Skivens roterende Retning. To Aar efter hiin Aragos Opdagelse fandt Ohm, som strengt beviist almindelig Lov for den electriske Ledningsevne, at ved Traade af samme Metal Ledningsmodstanden staaer i directe Forhold til Traadenes Længder, men i omvendt Forhold til deres Tværsnit; saa at ved to Traade af samme Metal, Modstanden for begge er den samme, naar deres Længder forholder sig directe som deres Tværsnitsflader. Skal man derfor prøve forskjellige Metallers Ledningsevne, saa maa man enten give dem samme Gjennemsnitsflade, eller opsøge de Længder, som de ved lige Tykkelser vilde have, og som Ohm kalder reducerede Længder.

Ved Ørsteds Opdagelse var det bleven viist, at Elektricitet fremkalder magnetiske Ytringer; man blev derved mere eller mindre berettiget til Formodning om, at Magnetisme (Magnet-Kraft) omvendt ogsaa maatte kunne fremkalde Elektricitet; en Formodning, som det i Aaret 1831 lykkedes Faraday at bringe til Vished. Enhver elektrisk Strøm fremkalder i det Øjeblik Kjæden sluttes eller brydes ligeledes en elektrisk Strøm i enhver i dens Nærhed værende sluttet elektrisk Leder, i første Tilfælde i modsat, i andet i samme Retning som hiin. De paa denne Maade fremkaldte elektriske Strømme benævner Faraday inducerede, og den der fremkalder disse, den inducerende Strøm eller Hovedstrømmen. Hine opstaae alene ved Nærmelse til, og Fjernelse fra denne og frembringe samme Virkning.

Men saadanne inducerede Strømme fremkaldes ikke alene ved den elektriske Strøm, ogsaa Magneten i og for sig, fandt Faraday, formaaer at vække disse. En stærk Magnets Anker omviklede han i mange Vindninger med en silkeomspunden Kobbertraad, hvis ene Ende han bragte ned i en Skaal med Qvægsølv, og hvis anden Ende han bragte Qvægsølvets Overflade meget nær, dog uden at der fremkom Berøring. Naar han hernæst hurtigt adskilte og forbandt Ankeret og Magneten, saa opstod der i begge Tilfælde en lille Gnist mellem Traadens frie Ende og Qvægsølvfladen. Herved viste det sig ligegyldigt, om den anvendte

Magnet var en sædvanlig magnetiseret (og bøjet) Staalstav, eller en ved galvanisk Elektricitet af blødt Jern temporair dannet Elektromagnet, da begge give eet og samme Resultat. De under denne Cathegorie hørende Phænomener benævnede Faraday Magneto-Elektricitet.

Samme Aar, som Faraday opdagede denne, lykkedes det Dal Negro i Padua at anvende Elektromagnetismen som bevægende Kraft, skjøndt det fornemmelig er Jacobi, der har gjort mange Forsøg i dette Øjemed; men hans og mange Andres Bestræbelser ere hidindtil ikke kronede med synderligt Held, saasnart man nemlig har villet tilvejebringe nogen Kraft af Betydenhed. Ikkun ved dens Anvendelse paa den elektriske Telegraph (1833, Gauß, Weber, Steintheil, Jacobi o. fl.) har man meer eller mindre fuldstændigt opnaaet det søgte Resultat, men den hertil fornødne Kraft er ogsaa saare ringe; iøvrigt bekæmper dette end ikke endog de dristigste Forhaabninger. De hinanden gjensidig inducerende Strømme synes her maaskee at være en af de allervigtigste Hindringer; om og hvorledes denne vil lade sig fjerne, maa Tiden vise. — Den hidindtil største Elektromagnet besidder Ørsted.

Dette er i Korthed en almindelig Skildring af Hovedmomenterne i den Række af Opdagelser, i hvilke **Ørsteds** udgjøre det første Led, og blev saa riig en Kilde. S.

[91] (S. 158.) Om Ravet (succinum, glessum) siger Plinius XXXVII, 3: „Genera ejus plura. Attrittu digitorum accepta caloris anima trahunt in se paleas ac folia arida quae levia sunt, ac ut magnes lapis ferri ramenta quoque". (Plato in Timaeo p. 80; Martin, Études sur le Timée T. II. p. 343—346; Strabo, XV. p. 703, Casaub.; Clemens Alex. Strom. II. p. 370, hvor der forunderligt nok skjelnes imellem τὸ σούχιον og τὸ ἤλεκτρον.) Naar Thales i Aristot. de anima I. 2 og Hippias in Diog. Laertio I, 24 tilskriver Magneten og Ravet (Bernsteen) en Sjæl, saa tyder denne Besjælen ikkun hen paa et bevægende Princip.

[92] (S. 158.) „Magneten tiltrækker Jernet, ligesom Ravet de mindste Senepskorn. Det er ligesom et Vindpust, der paa en hemmelighedsfuld Maade gjennembæver og piilsnart meddeler sig til begge". Disse Ord tilhøre Kuopho, en chinesisk Lovpriser af Magneten, Skribent fra Begyndelsen af det 4de Aarhundrede (Klaproth, Lettre à M. A. de Humboldt, sur l'invention de la boussole, 1834, p. 125.)

[93] (S. 159.) S. Anm. 90. S.

[94] (S. 159.) „The phenomena of periodical variations depend manifestly on the action of solar heat, operating probably through the medium of thermoelectric currents induced on the earth's surface. Beyond this rude guess however, nothing is as yet known of the physical cause. It is even still a matter of speculation, whether the solar influence be

a principal, or only a subordinate cause in the phenomena of terrestrial magnetism". (Observ. to be made in the Antarctic Exped. 1840, p. 35.)

[95] (S. 159.) Galileo Galilei (født den 18. Febr. 1564 i Pisa, død den 8. Jan. 1642 i Arceti ved Florenz), Dialogo di Galileo Galilei dove ne' Congressi di quattro gionate si disscorre de' due massimi sistemi Tolemaico e Copernicano. Firenze per Landini 1632. I dette Værk lader han tre Personer tale; af disse forsvarer den ene det Ptolomæiske System, og den anden det Kopernikanske (Kopernicus hed oprindelig Köpernick), medens den tredie søger at afveje Begges Grunde paa en saadan Maade, at det vel synes som om Tingen i og for sig vedbliver at være problematisk, skjøndt det ikke kan miskjendes, at Beviserne for det Kopernikanske System i høi Grad ere overvejende. En Commission, som Pave Urban VIII. lod nedsætte for at undersøge dette Værk, undersøgte det ogsaa paa deres Maade, idet de fandt, at det maatte fordømmes som høist farligt (hvilket det med Hensyn til Pavemagten ogsaa virkeligt var, thi derved ophørte Paven i sit Foregivende som Christi Statholder paa Jorden at være den materielle Verdens, at være Universets Centrum), og fordrede Galilei stillet for Inquisitionen. Som Olding maatte han saaledes i Vinteren 1633 begive sig til Rom, smægtede nogle Maaneder i Inquisitionens Fængsel, og blev endelig dømt til, den 23. Juni 1633, for en Forsamling uvidende Munke, knælende, med Haanden støttet paa Evangeliet, at afsværge de store Sandheder, han i hiint Værk havde udtalt. I det Øieblik, da han igjen stod op, skal han, beskjæmmet i sit Indre over at have svæget mod sin Overbeviisning, have stampet med Foden og sagt af bitter Harme have sagt: „E pur si muove!" (og den [Jorden] bevæger sig dog.) Herpaa blev han nogle Aar holdt i Fængsel og maatte ugentlig fremsige Davids syv Bodpsalmer: hvilket havde været hensigtsmæssigere for hans Dommere. Z.

[96] (S. 159.) Barlow i Philos. Transact. for 1822, P. I. p. 117; Sir David Brewster Treatise on Magnetism p. 129. Længe før Gilbert og Hooke lærtes der allerede i det chinesiske Værk Ou-sh sa-tsou, at Heden formindskede Magnetnaalens Retningskraft (Klaproth, Lettre à M. A. de Humboldt, sur l'invention de la boussole p. 96).

[97] (S. 160.) See Afhandlingen om Terrestrial Magnetism i Quart. Review 1840, Vol. LXVI. p. 271—312.

[98] (S. 160.) Da den første Opfordring til Oprettelsen af disse Observatorier (et Net af Stationer, forsynede med ligeartede Instrumenter) udgik fra mig, turde jeg ikke nære det Haab, at jeg selv endnu skulde opleve den Tid, hvor begge Hemisphærer ved fortræffelige Physikers og Astronomers Virksomhed, men fornemmelig ved tvende Regjeringers, den russiskes og storbritanniskes, storartede og vedvarende Understøttelse, vilde være ligesom bedækkede med magnetiske Huse. Jeg havde i Aarene 1806 og 1807 i Berlin med min Ven og Med-

arbeider Hr. Oltmanns, især ved Solhvervs- og Jevndøgnstid, i 5—6 Dage og Nætter uafbrudt fra Time til Time, ofte hver halve Time, observeret Maalens Gang. Jeg overtydede mig derved om, at fortløbende, i flere Dage og Nætter uafbrudte Observationer (observatio perpetua), langt ere at foretrække for flere Maaneders enkeltstaaende Observationer. Apparatet, en Pronyst magnetisk Kikkert, ophængt i en Glaskasse i en Traad uden Torsion (saavidt dette er muligt), gav paa et i lang Frastand opstillet fiint Maal, og om Natten ved Lamper oplyst Signal, Vinkler indtil en Nøjagtighed af 7 til 8 Secunder. Magnetiske Perturbationer (Orkaner; Uveir), som undertiden i flere paa hinanden følgende Nætter gjentoge sig paa samme Tid, lode mig allerede dengang yttre det levende Ønske, at see lignende Apparater benyttede i Øst og Vest af Berlin, for derved at adskille almindelige telluriske Phænomener fra dem, der fremgaae af locale Strømninger i det ulige opvarmede Jordlegeme, eller hvis Oprindelse har sit Sæde i den skydannede Atmosphære. Min Afreise til Paris og den lange politiske Urolighed i hele det vestlige Europa forhindrede dengang Opfyldelsen af hint Ønske. Det Lys, som (1820) Ørsteds store Opdagelse udbredte over Elektricitetens og Magnetismens indre Sammenhæng, vakte endelig, efter lang Slummer, en almindelig Interesse for den periodiske Asperling i Jordlegemets elektro-magnetiske Ladning. Arago, der flere Aar tidligere i Observatoriet i Paris, med et nyt fortræffeligt Gambeyst Declinations-Instrument, havde begyndt den længste Række af Time-Observationer, som vi besidde i Europa, viste ved Sammenligning af samtidige Perturbations-Jagttagelser i Kasan, hvilken Vinding man kan drage af corresponderende Maalinger af Magnet-Declinationen. Da jeg efter et 18-aarigt Ophold i Frankrig vendte tilbage til Berlin, lod jeg i Efteraaret 1828 opføre et lille magnetisk Huus: ikke blot for at fortsætte det 1806 begyndte Arbeide, men fornemlig for at der i aftalte Timer samtidig kunde blive observeret i Berlin, Paris, og Freiberg i en Grube, 35 Favne under Dag (d. e. under Jordens Overflade). Perturbationernes Samtidighed og Bevægelsernes Paralellisme for October og December 1829 blev dengang allerede graphisk fremstillet (Poggend. Ann. Bd. XIX. S. 357, Tafel I—III). En paa Keiseren af Ruslands Befaling i Aaret 1829 foretagen Expedition i det nordlige Asien gav mig snart Leilighed til at udvide min Plan efter en endnu større Maalestok. Denne Plan blev udviklet i en af det keiserlige Videnskabernes Akademie specielt udnævnt Commission, og under Beskyttelse af Bjergcorpsets Chef, Grev Cancrin, samt under Prof. Kupffers fortræffelige Ledning oprettedes der magnetiske Stationer lige fra Nicolajeff gjennem hele det nordlige Asien over Catharinenburg, Barnaul og Nertschinsk indtil Peking. Aaret 1832 (Göttinger gelehrte Anzeigen St. 206) betegner den store

Epoche, i hvilken den almindelige Jordmagnetisme-Theories dybsindige Grunder, Friedrich Gauß, i det Göttinger Observatorium opstillede de efter nye Principer construerede Apparater. Tilf. Principerne tilhørte Prof. Poggendorff i Berlin, af hvem de ogsaa tidligere vare bragte i Anvendelse. S.) Det magnetiske Observatorium var fuldendt 1834, og i samme Aar (Resultate der Beob. des magnetischen Vereins im Jahr 1838, S. 135, og Poggend. Ann. Bd. XXXIII. S. 426) udbredte Gauß sine)?) Instrumenter og sin Observationsmethode, under den aandrige Physiker Wilhelm Webers meest levende Medvirkning, over en stor Deel af Tydskland, Sverrig (Danmark) og over hele Italien. I denne nu fra Göttingen ligesom fra et Centrum udgaaende magnetiske Forening bleve siden 1836 fastsatte fire Aarsterminer af 24 Timers Varighed (i disse fra 5 til 5 Minuter), hvilke ikke faldt sammen med dem i Jævndøgns- og Solhvervstid, som jeg havde fulgt og i Aaret 1830 foreslaaet. Indtil den Tid havde Storbritannien, i Besiddelse af den største Verdenshandel og den videst udbredte Sofart, ingen Deel taget i denne Bevægelse, som siden 1828 begyndte at love vigtige Resultater for den alvorligere Udforskning af Lovene for den tellurisse Magnetisme. Jeg var dengang saa lykkelig, ved en offentlig Opfordring, som jeg fra Berlin i April 1836 umiddelbart rettede til den daværende Præsident i det kongelige Societet i London, Hertugen af Sussex (Lettre de Mr. de Humboldt à S. A. R. le Duc de Sussex sur les moyens propres à perfectionner la connaissance du magnetisme terrestre par l'établissements magnétiques et d'observations correspondentes), at vække en velvillig Interesse for et Foretagende, hvis Udvidelse allerede længe havde været Maalet for mine varmeste Ønsker. Jeg lagde i Brevet til Hertugen af Sussex særlig Vægt paa, at der maatte blive oprettede permanente Stationer i Canada, paa St. Helena, det gode Haabs Forbjerg, Isle de France, Ceylon og i Ny-Holland, hvilke Punkter jeg allerede fem Aar tidligere havde betegnet som fordeelagtige. Der blev i Royal Society's Skjød udnævnt en Joint Physical and Meteorological Committee, som foreslog Regjeringen ved Siden af de fixed magnetic Observatoires i begge Hemisphærer en equipment of a naval Expedition for magnetic observations in the Antarctic Seas. Hvad Videnskaben i dette Anliggende skylder Sir John Herschels, Sabines, Airys og Lloyds store Virksomhed, saavelsom den mægtige Understøttelse af den 1838 i Newcastle forsamlede British Association for the advancement of Science, behøver jeg her ikke at udvikle. I Juni 1839 blev den antarktiske magnetiske Expedition under Capitain James Clark Roß's Befaling besluttet; og nu, da den hæderligen er vendt tilbage, nyde vi dobbelte Frugter af samme: vigtige geographiske Opdagelser ved

Sydpolen og samtidige Observationer paa 8 til 10 magnetiske Stationer.

[99] (S. 161.) Ampére hyldede med Forkjærlighed den, som mig synes, høist usandsynlige Mening, at Jordens Varme skulde være en Følge af een af Jord- og alkaliske Metaller bestaaende Kjærnes vedvarende chemiske Virkning mod den sig iltende (oxyderende) ydre Skorpe; istedetfor at ansee den indre Jordvarme som Følge af Stoffernes Overgang fra dunstformig til flydende og fast Tilstand saaledes, som vi ikke vel kunne undlade at tænke os vor Planets første Dannelsesepoche. „On ne peut douter", siger han i sin mesterlige Théorie des phénomènes électro-dynamiques (1826 p. 199), „quil existe dans l'interieur du Globe des courants électro-magnétiques et que ces courants sont la cause de la chaleur qui lui est propre. Ils naissent d'un noyau métallique central composé des métaux que Sir Humphry Davy nous a fait connaitre, agissant sur la couche oxidée qui entoure le noyau".

[100] (S. 161.) Paa det mærkelige Sammenhæng imellem Krumningen af de magnetiske Linier og Krumningen af mine Isothermer er Sir David Brewster først bleven opmærksom; s. Transactions of the Royal Society of Edinburgh Vol. IX. 1821 p. 318 og Treatise on Magnetism 1837 p. 42, 44, 47 og 268. Denne berømte Physiker antager to Kuldepoler (poles of maximum cold) paa den nordlige Halvkugle, een amerikansk (74° Br., 102° vestl. Længde, nærved Cap Walker) og een asiatisk (73° Br., 78° østl. Længde); ifølge denne Anskuelse opstaae der saaledes twende Varme- og twende Kulde-Meridianer, d. v. s. Meridianer for den største Varme og Kulde. Allerede i det 16de Aarhundrede lærte Acosta (Historia natural de las Indias 1589 lib. I. cap. 17), idet han støttede sig til en vidtbefaren portugisisk Pilot (Styrmand, Lods), at der gives fire Linier uden Misvisning. Denne Anskuelse synes ved Stridigheden imellem Henry Bond (Forfatter til Longitude found 1676) og Beckberrow, at have havt nogen Indflydelse paa Halleys Theorie angaaende de fire Magnetpoler. S. Humboldt, Examen critique de l'hist. de la Géographie T. III. p. 60.

[1] (S. 161.) Halley i Philosophical Transactions Vol. XXIX (for 1714—1716) Nr. 341.

[2] (S. 161.) Dove i Poggendorffs Annalen Bd. XX. S. 341, Bd. XIX. S. 388: „Declinationsnaalen forholder sig omtrent som et atmosphærisk Elektrometer, hvis Divergents ligeledes fremavler en forhøjet Spænding i Elektriciteten, førend denne er bleven saa stor, at Gnisten (Lynet) kan slaae over". Samml. ogsaa Prof. Kämtz's skarpsindige Betragtninger i hans Lehrbuch der Meteorologie Bd. III. S. 511—519; Sir David Brewster, Treatise on Magnetism p. 280. Om den galvaniske Flamme- eller Lysbues magnetiske Egen-

skaber ved et Bunsensk Kulzinkbatteri s. Casselmanns Beob. (Marburg 1844) S. 56–62.

[3] (S. 162.) Argelander i den vigtige Artikel über das Nordlicht, hvilken han har indlemmet i Vorträgen, gehalten in der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg Bd. I. 1834 S. 257—264.

[4] (S. 162.) Om Resultaterne af Lottins, Bravais's og Siljerstroms Observationer i Bosekop paa den lapplandske Kyst (70° Br.), hvor de have tilbragt en Vinter, og i 216 Nætter seet 160 Nordlys, s. Comptes rendus de l'Acad. des Sciences T. X. p. 289, og Martins Météorologie 1843 p. 453. Samml. ogsaa Argelander i Vorträgen, geh. in der Königsb. Gesellschaft, Bd. I. S. 259.

[5] (S. 164.) John Franklin, Narrative of a Journey to the shores of the Polar Sea in the years 1819—1822 p. 552 og 597; Thienemann i Edinburgh Philos. Journ. Vol. XX. p. 366; Farquharson p. a. St. Vol. VI. p. 392; Wrangel, Phys. Beob. S. 59. Parry saae endogsaa den store Nordlysbue at blive staaende om Dagen; Journal of a second Voyage, performed in 1821—1823, p. 156. Noget lignende er bleven bemærket den 9. Septbr. 1827 i England. Efterat en Deel af Himlen ved en forudgaaet Regn var bleven klar, saae man ved Middagstid en 20° høi Lysbue, fra hvilken der opsteg lysende Straaler. Journal of the Royal Institution of Gr. Britain 1828, Jan. p. 429.

[6] (S. 165.) Efter Tilbagekomsten fra min amerikanske Reise, har jeg beskrevet de af tynde, ligesom ved Virkningen af fraftødende Kræfter særdeles ligeligen afbrudte Sky-Hobe (cirro-cumulus) under Navn af Polarstriber (Polarstreifen bandes polaires), fordi deres oprindelige perspectiviske Convergents-Punkt, som oftest ligger i Magnetpolen, saa at de parallele Rækker af disse Uldskyer (Schäfchen) følge den magnetiske Meridian. Svæven frem og tilbage, eller til andre Tider Convergents-Punktets jævne regelmæssige Fremskriden, er en Ejendommelighed ved dette gaadefulde Phænomen. Sædvanlig ere Striberne kun fuldstændigt uddannede henimod een af Verdenssegnene, og i Bevægelsen seer man dem først rettede fra Syd til Nord, og efterhaanden fra Øst til Vest. Forandrede Luftstrømninger i Atmosphærens øverste Regioner kan jeg ikke vel tilskrive denne Zonernes Fremrykning. De opstaae ved rolig Luft, og under Himlens største Klarhed, endvidere langt hyppigere under Troperne, end i den tempereerte og kolde Zone. Jeg har seet Phænomenet paa Andeskjæden næsten under Æquator i 14000 Fods Højde, saavelsom i det nordlige Asien i Sletterne ved Krasnojarski, sønden for Buchtarminsk, at udfolde sig paa saa paafaldende lige Maade, at man maa betragte det som en Proces, der er afhængig af almindelige Naturkræfter. S. Kämtz's vigtige Bemærkninger (Vorlesungen

über Meteorologie 1840 S. 146), saavelsom de nyere af Martins og Bravais (Météorologie 1843 p. 117). Ved Syd-Polarstriber, som vare sammensatte af meget tynde Skymasser, og som Arago bemærkede ved lys Dag den 23. Juni 1844 i Paris, skød der mørke Straaler op af een fra Øst mod Vest rettet Bue. Vi have allerede ovenfor (S. 163) nævnt de sorte, en mørk Røg lignende Straaler i de Natten oplysende Nord-Polarlys.

[7] (S. 165.) Nordlyset hedder paa Shetlands-Øerne the merry dancers. Kendal i Quarterly Journal of Science, new Series Vol IV. p. 395.

[8] (S. 166.) See Munckes fortræffelige Arbeide i den nye Udgave af Gehlers Physik. Wörterbuch Bd. VII, 1. S. 113—268, i Særdeleshed S. 158. Tilf. „Berücksichtigen wir namentlich die Ergebnisse der neuesten Reisen im hohen Norden mit einem Blicke auf die Charte, welche die Polarzone darstellt (Gehlers Wörterb. Bd. I. Tab. V.), erwägen wir unter andere namentlich, daß Parry auf seiner Fahrt durch die nach ihm benannte Straße und die Baffinsbai die gewöhnlichen täglichen Nordlichter zuerst in südlicher Richtung und nachher in nördlicher sah, die eigentliche Linie derselben also etwa unter 60° N. B. durchschnitt, v. Wrangel dagegen unter etwa 68° N. B. und 165° W. L. von Greenwich diese Meteore stets im Norden sah, und selbst die Berichte anderer Reisenden, namentlich des Capt. Anjou, welcher in den Jahren 1821, 22 und 23 die Küsten und Inseln zwischen 160° und 130° O. L. von Greenwich vom 71sten bis über den 76sten Grad N. B. untersuchte (samml. det lærerige Kort i v. Wrangels Physikal. Beobachtungen o. s. v.), nur von eigentlichen im Norden gesehene Polarlichtern reden, so läßt sich mit Vermeidung von Phantasiebildern die wichtige Frage über den eigentlichen Ort der Nordlichter ziemlich genügend beantworten. Alles zusammengenommen würde ich nämlich schließen: die eigentliche Linie der in der Regel täglich sich entzündenden Nordlichter, abgesehn von speciellen örtlichen Einflüssen, die ich vor der Hand noch nicht anzugeben vermag, fängt in etwa 90° W. L. von Greenwich unter 60° N. B. an, läuft mit allmälig wachsender nördlicher Breite durch den Baffinsbai, die Spitze von Grönland, über Island und die nördlichen Theile von Spitzbergen bis etwa zum 40sten Grade O. L. von Greenwich, wo sie ihren höchsten nördlichen Punkt erreicht, kehrt dann langsam abnehmend durch das sibirische Eismeer und oberhalb der Beringsstraße allmälig zu ihrem Anfangspunkte zurück. Es trifft also mit anderen auf den tellurischen Magnetismus bezüglichen Eigenschaften der Nordlichter zusammen, daß ihre Hauptplätze oder Hauptsitze die beiden magnetischen Pole der Erde umlagern." p. a St. S.

[9] (S. 166.) Farquharson i Edinb. Philos. Journal Vol. XVI. p. 304; Philos. Transact. for 1829 p. 113.

[10] (S. 168.) Kämtz, Lehrbuch der Meteorologie Bd. III. S. 498 og 501.

[11] (S. 169.) Arago om den torre Taage i Aarene 1783 og 1831, som oplyste Natten, i Annuaire de Bureau des Longitudes 1832 p. 246 og 250; og om forunderlige Lysphænomener i Skyer uden Torden s. Notices sur la Tonnerre i Annuaire pour l'an 1838 p. 279—285.

[12] (S. 170.) Moser, Ueber den Proceß des Sehens und die Wirkung des Lichts auf alle Körper, Poggend. Ann. Bd. LVI S. 177—234; fornemlig S. 231: „Auf eine mit vielen gravirten Figuren versehene Achatplatte wurde schmale Glimmerstreifen gelegt und auf diese die (jodirte) Silberplatte, so daß die Entfernung zwischen den beiden Oberflächen 1/6 Linie betrug und ein bequemes Hindurchsehen erlaubte. Als nach einigen Stunden die Silberplatte in die Queckfilberdämpfe gebracht wurde, zeigte sich ein deutliches Bild aller auf der Achatplatte befindlichen Figuren. Auf ähnliche Weise habe ich andere Körper, sogar in größerer, aber nicht gut zu messender Entfernungen abgebildet, und den merkwürdigen Satz gefunden, daß wenn zwei Körper hinreichend genähert werden, sie sich auf einander abbilden. Es wird nöthig sein darauf aufmerksam zu machen, daß bei dieser Versuchen alles fremde Licht ausgeschlossen worden, daß ich die Versuche des Nachts, sogar ohne Kerzenlicht, anstellte, daß die Körper sich in einem dunklen Kasten in einem finsteren Zimmer befanden, und daß, was die Hauptsache ist, fremdes auf die einander genäherten Körper fallendes Licht das Abbilden derselben gar nicht erklärlich machen würde. Denn die Körper von einander getrennt zu halten, ist die eine Art des Experiments, die andre ist die, wo die Körper auf einander liegen, z. B. eine Silberplatte auf einer Achat- oder andren Platte, was sollte hier fremdes Licht bewirken?

Trotz dem glaube ich nicht, daß durch diese Versuche eine neue Kraft der Körper nachgewiesen sey, ich bin vielmehr der Meinung, daß sie zu einem andern Resultat führen, nämlich daß man jeden Körper für einen selbstleuchtenden wird erklären müssen. Diese Eigenschaften wird nach meinen bisherigen Versuchen durch fremdes Licht nicht erst erregt, wie z. B. bei der Phosphorescenz; vielmehr machte es keinen Unterschied, ob die Körper lange Zeit im Dunklen erhalten wurden, oder ob sie vor dem Versuch einige Zeit in der Sonne gelegen hatten. Nachdem die Achatplatte viele Tage dem Licht entzogen worden, legte ich sie, zur Hälfte wohlbedeckt in die freie Sonne. Als sie sich nachher auf einer Silberplatte abgebildet hatte, war kein Unterschied zu Gunsten der beleuchtetem Hälfte wahrzunehmen.

Giebt man dieses Selbstleuchten der Körper zu, nimmt man ferner an, was ich auch anderweitig beweisen zu können glaube, daß die schräg von der Oberfläche ausfahrender Strahlen von einer viel geringeren

Wirkung seyen, als die senkrechten; dann hat es keine Schwierigkeit die Deutlichkeit der Abbilder, selbst in etwas größerer Entfernung, zu erklären. Auch daß die Erwärmung des abzubildenden Körpers sehr oft vortheilhaft wirke, sieht man dann leicht ein; denn da die Wärme, in gehörigem Grade angewendt, sogar ein Glühen hervorbringt, so ist es natürlich, daß schon die niederen Grade derselben den Zustand des Selbstleuchtens den verschiedenen Körpern in verschiedenen Grade beizuwohnen und die Politur einen fördernden Einfluß darauf auszuüben obgleich die vergleichenden Versuche in dieser Beziehung zimlich schwierig sein werden.

Ich habe bis jetzt, in der Regel auf Silber, sich abbilden lassen: reines Silber, jodirtes Silber, Messing, Eisen und Stahl (besonders den Stempel einer Münze), violettes rothes Glas, schwarzes polirtes Horn, weißes, mit Schriftzügen versehenes Papir, Gyps, Glimmer, Achat, Kork, und habe keinen Körper gefunden, mit den der Versuch mislungen wäre. Somit kan wohl angenommen werden, daß die Kraft des Selbstleuchtens allen Körpern beiwohne, da die Reihe der untersuchten bunt genug ist," o. s. v. See samme Forfatter, Ueber das Latentwerden des Lichts, Poggend. Ann. Bd. LVII. S. 1—34. Da Karsten (en Søn af Mineralogen) lagde en Medaille paa en Glasplade, under hvilken der befandt sig en Metalplade, og dernæst lod den elektriske Gnist af en Elektriceermaskine springe over paa Medaillen, saa opstod der i dette Moment et Billede af Medaillen paa Glasset. Naar Medaillen laae paa flere Glasplader, hvoraf den sidste dog altid maatte være i Forbindelse med en Metalplade, saa fremkaldte Gnisten Billeder paa alle Glaspladerne, men kun paa deres mod Medaillen vendte Flade, og stedse svagere i større Afstand fra denne. Billederne bleve iøvrigt først synlige derved, at man udsatte dem for Jod- eller Qvægsølvdamp Den elektriske Gnist er absolut nødvendig. Compt. rendus, Nr. 14. 3 Avril 1843 p. 696. — Har en Glasplade længe siddet tæt foran et Kobberstykke, saa vil man paa samme Maade finde, at Kobberstykket har aftegnet sig paa denne. S.

[13] (S. 172.) Herod. IV. 28. Mod den gamle Fordom (Plin. II, 80), at Ægypten skulde være fri for Jordskjælv, taler allerede den ene gjenopreiste Memnons-Kolos (Letronne, La Statue vocale de Memnon 1833 p. 25—26); men rigtignok ligger Nildalen udenfor Rystelseskredsen af Byzanz, Archipelet og Syrien (Ideler ad. Aristot. Meteor. p. 584).

[14] (S. 172.) Saint-Martin i de lærde Noter til Lebeau, Hist. du Bas Empire T. IX. p. 401.

[15] (S. 172.) Humboldt, Asie centrale T. II. p. 110—118. Om Forskjellen imellem Rystelserne paa Overfladen og i de dybere Jordlag s. Gay-Lussac i Annales de Chimie et Physique T. XXII. p. 429.

[16] (S. 173.) Tutissimum est cum vibrat crispante aedificiorum

crepitu; et cum intumescit assurgens alternoque motu residet, innoxium et cum concurrentia tecta contrario ictu arietant; quoniam alter motus alteri renititur. Undantis inclinatio et fluctus more quaedam volutatio infesta est, aut cum in unam partem totus se motus impellit. Plin. II, 82.

[17] (S. 174.) Selv i Italien har man begyndt at erkjende Jordstødenes Uafhængighed af Veirforholdene, d. v. s. at de ere uafhængige af det Skue, som Himlen frembyder umiddelbart før og efter en Jordrystelse. Friedrich Hoffmanns numeriske Angivelser stemme aldeles overeens med de Erfaringer, som Abbate Scina i Palermo i denne Retning har samlet; s. Forfatterens hinterlassene Werke Bd. II. S. 366—375. Jeg har selv nogle Gange iagttaget en rødlig Taage paa saadanne Dage, hvor og kort før et Jordskjælv har fundet Sted; ja den 4. Novbr. 1799 har jeg selv oplevet tvende heftige Jordstød samtidig med stærke Tordenslag (Relation hist. liv. IV. chap. 10); den Turiner Physiker Vasalli Eandi har seet et Voltas Elektrometer heftig at bevæge sig under det længe vedvarende Jordskjælv i Pignerol (fra den 2. April indtil den 17. Mai 1808 — Journal de Phys. T. XV[illegible] p. 291). Men disse Tegn: Taage, forandret Luft-Elektricitet, Vindstille o. desl., tør ikke betragtes som om de have almindelig Betydning, og staae i nødvendig Relation til Jordrystelserne: da man i Quito, Peru og Chili, saavel som i Canada og Italien, har observeret saa mange Jordskjælv ved den reneste og aldeles dunstfrie Himmel, ved friske Land- og Søvinde. Men om end intet meteorologisk Tegn forkynder Jordskjælvet paa den Dag, det vil indtræde, eller flere Dage forud, saa lader Aarstidernes (Foraars- og Efteraars-Æquinoctiernes) Indflydelse, Indtrædelsen af Regntiden under Troperne efter lang Tørke, saavel som Passatvindenes Vexel, for hvilke Folketroen taler, sig dog ikke ganske fornægte, om vi end ikke klart skue den genetiske Forbindelse imellem de meteorologiske Processer og det, der foregaaer i Jordlegemets Indre. Numeriske Undersøgelser angaaende Jordskjælvenes Fordeling med Hensyn til Aarstiderne, saadanne som de, Hr. von Hoff, Peter Merian og Friedrich Hoffmann med megen Flid have anstillet, tale for Jævndøgnsepocher. — Paafaldende er det, at Plinius i Slutningen af sin phantastiske Jordskjælvs-Theorie kalder det hele forfærdelige Phænomen et underjordiskt Tordenveir; ikke saameget paa Grund af det rullende Buldre, der som oftest ledsager Jordstødene, men især fordi de elastiske, ved Spænding rystende Kræfter, hobe sig i de indre Jordens Rum, naar de mangle i Luftkredsen! Ventos in causa esse non dubium reor. Neque enim unquam intremiscunt terrae, nisi sopito mari caeloque adeo tranquillo, ut volatus avium non pendeant, subtracto omni spiritu qui vehit; nec unquam nisi post ventos conditos, scilicet in venas et cavernas ejus occulso afflatu. Neque aliud est in terra tremor, quam

in nube tonitruum; nec hiatus aliud quam cum fulmen erumpit, incluso spiritu luctante et ad libertatem exire nitente. (Plin. II. 79.) I Seneca (Nat. Quaest. VI. 4—31) ligger iøvrigt temmelig fuldstændigt Spiren til Alt, hvad man indtil den nyeste Tid har observeret, og til de Fabler, man har dannet sig med Hensyn til Jordskjælvenes indre Aarsag.

[18] (S. 174.) Beviser for, at Gangen i Barometerets daglige Forandringer ikke er bleven forstyrret før og efter Jordrystelser, har jeg leveret i Relat. hist. T. I. p. 311 og 513.

[19] (S. 174.) Humboldt, Relat. hist. T. I. p. 515—517.

[20] (S. 176.) Om de saakaldte bramidos i Guanaruato s. Humboldt, Essai polit. sur la Nouv. Espagne T. I. p. 303. Den underjordiske Lyd, uden nogensomhelst Rystelse, som her hørtes i de dybe Bjergværker, saavelsom paa Overfladen (Staden Guanaruato ligger 6420 Fod over Havet), hørtes derimod ikke paa den nære Høislette, men kun i den bjergrige Deel af Sierra, fra Cuesta de los Aguilares, ikke langt fra Marfil, indtil norden for Santa Rosa. Hentil enkelte Dele af Sierra (Høideryggen) 6—7 Miil nordvestlig for Guanaruato, hinsides Chichimequillo ved den sydende Kilde San José de Comangillas, naaede Lydbølgerne ikke. Da Forfærdelsen over den underjordiske Torden var paa sit Høieste, den 14. Januar (1784), blev der af Magistraten i denne store Bjergstad (Guanaruato) anordnet forunderlig voldsomme Forholdsregler. „Naar en heel Familie flygtede, og den var rig, da skulde den straffes med en Mulkt af 1000 Piastre, var den derimod fattig, da med to Maaneders Fængsel. Militsen skulde hente de Flygtende tilbage". Men meest mærkværdig er dog den Mening, som Øvrigheden (el Cabildo) havde om sin Bedre-Viden. I een af de dengang udstedte Proclamas findes følgende Udtryk: „Øvrigheden vilde i sin Visdom (en su Sabiduria) nok erkjende naar der var virkelig Fare tilstede, og da paaminde til Flugt; hidindtil havde man kun at holde Processioner". Der opstod Hungersnød, da der af Frygt for los truenos ikke kom nogen Tilførsel fra den kornrige Høislette. — Opsaa de Gamle kjendte allerede underjordiske Buldere uden Jordrystelse; Aristot. Meteor. II. p. 802, Plin. II. p. 80. Den forunderlige dumpe Lyd, som hørtes fra Marts 1822 indtil September 1824 paa den dalmatiske Ø Meleda (4 Miil fra Ragusa), og over hvilken Partsch har udbredt saa meget Lys, var dog undertiden ledsaget af Jordstød. Tils. Enhver Lyd er og maa altid være forbundet med Rystelse, baade med Hensyn til sin Opstaaen og Forplantning. En buldrende Lyd, som opstaaer i Jordens Indre, og gjennem Jordskorpen forplanter sig til dens Overflade, kan ikkun have sin Kilde i store Massers heftige Bevægelse, og selve Lydens Forplant-

ning maa ryste Stedet hvor den høres, naturlig i større og ringere Grad. Ø.

[21] (S. 178.) Drake, Nat. and statist View of Cincinnati p. 232—238; Mitchell i Transactions of the Litt. and Philos. Soc. of New-York Vol. I. p. 281—308. I det piemontesiske Grevskab Pignerol forbleve Vandglas, som man havde fyldt indtil Randen, i flere Timer i uafbrudt Bevægelse.

[22] (S. 179.) Paa Spansk siger man: rocas que hacen puente. Med dette Phænomen af Ikkeforplantning gjennem øvre Lag staaer den mærkværdige Erfaring i Samklang, at der i Begyndelsen af dette Aarhundrede i de dybe Marienberger Sølvbjergværker i de sachsiske Erzgebirge blev følt Jordstød, hvoraf man paa Overfladen ikke spørede det mindste. Bjergfolkene fore forskrækkede op. Omvendt bemærkede (Novbr. 1823) de i Faluner og Persberger Gruberne arbeidende Bjergfolk intet til de heftige Rystelser, der paa Overfladen satte alle Indvaanere i Skræk.

[23] (S. 180.) Sir Aler. Burnes, Travels into Bokhara Vol. I. p. 18; og Wathen, Mem. on the Usbek State i Journal of the Asiatic Soc. of Bengal Vol III. p. 337.

[24] (S. 181.) Philos. Transact. Vol. XLIX. p. 414.

[25] (S. 182.) Om Jordstødenes Frequents i Caschmir s. Troyers Oversættelse af det gamle Radjatarangini Vol. II. p. 297 og Reisen von Carl von Hügel Bd. II. S. 184.

[26] (S. 183.) Strabo lib. I. p. 100, Casaub. At Udtrykket *πηλοῦ διαπύρου ποταμόν* ikke betyder udkastet Dynd, men Lava fremgaaer tydelig af Strabo lib. VI. p. 412. Samml. Walter über Abnahme der vulkanischen Thätigkeit in historischen Zeiten, 1844, S. 25.

[27] (S. 185.) Bischofs indholdsrige Skrift: Wärmelehre des inneren Erdkörpers.

[28] (S. 185.) Om de artesiske Ildbrønde (Ho-tsing) i China og den gamle Brug af transportabel Gas (i Bambusrør) i Nærheden af Staden Khiung-tscheu s. Klaproth i Humboldts Asie centrale T. II. p. 519—530.

[29] (S. 185.) Bousfingault (Annales de Chimie T. LII. p. 181) iagttog ikke den mindste Udstrømning af Chlorbrintesyre (Hydrochlorsyre) fra Vulkanen i Ny-Granada, medens Monticelli ved Udbrudet af Vesuv 1813 fandt en uhyre Mængde.

S. A. R. il Principe *Christiano Federico di Danimarca*, Osservazioni sulla lava del Vesuvio del 26. Gennajo 1820 (p. 8). Memoria, letta alla medesima nella Seduta del 17. Luglio 1820 ed inserita nel IIº. Vol. degli Atti Academici. Napoli 1820. Tilf. Ø.

[30] (S. 186.) Humboldt, Recueil d'Observ. astronomiques T. I. p. 311 (Nivellement barométrique de la Cordillère des Andes Nr. 206).

[31] (S. 186.) Adolph Brongniart i Annales des Sciences naturelles T. XV. p. 225.

[32] (S. 187.) Bischof, die Wärmelehre des inneren Erdkörpers, S. 324, Anm. 2. Tils. „Wenn die Kohlensäure-Exhalationen eine Folge der Bildung vulkanischer Massen auf Kosten kohlensauren Kalks und anderer Gesteine sind: so müssen in einer früheren Periode, wo diese Bildungen in einem viel größeren Maaßstabe erfolgten, die Kohlensäure-Exhalationen auch in einer viel größeren Ergiebigkeit statt gefunden haben. Damals mochte also wohl auch die Atmosphäre weit mehr Kohlensäuregas enthalten haben, als jetzt. Und so träfe unsere Hypothese mit der von Adolph Brongniart (Annal. des sciences naturelles XV. 225; Poggend. Ann. XV. S. 408) zusammen, welche die Bildung der großen Steinkohlen-Lager aus an Kohlenstoff reichen Gewächsen dadurch zu erklären sucht, daß die letzteren die Kohlensäure zersetzen, und so die Atmosphäre die zur Existenz der warmblütigen Thiere erforderliche Veränderung erlitt. (Anm. Es ist nicht zu läugnen, daß kaum irgend eine Hypothese sich einen leichteren Eingang verschaffen könne, als diese. Durch sie begreift man die Möglichkeit, daß sich die organischen Körper unserer Erde aus dem Unorganischen entwickeln konnten. Wir brauchen dann nicht zu fragen, wo mögen sich de ungeheuren Quantitäten Kohlenstoff in der Erschaffungs-Periode der Erde befunden haben, welche wir in den organischen Körpern und mit ihren Ueberresten im Schooße der Erde begraben finden; denn weit werden diese Quantitäten übertroffen durch die, welche noch jetzt in den unermeßlichen Kalkgebirgen mit Sauerstoff verbunden vorhanden sind, und welche, wenn wir den Kohlenstoff in fester Substanz ausgeschieden uns denken, ungefähr den achten Theil der Mächtigkeit des Kalkgebirges haben würden. Ja man begreift leicht eine fortschreitende Zunahme organischer Wesen auf Kosten der unorganischen Natur, man begreift die Möglichkeit, wie sich kohlenstoffreie Gesteine durch Verwitterung, bei beginnender Vegetation, allmählig in fruchtbare Ackererde umwandeln können. Denn derselbe Proceß, die Kohlensäure-Exhalationen, welcher in den früheren Perioden bei Bildung vulkanischer Gesteine im großen Maaßstabe statt hatte, dauert in einem beschränkteren jetzt noch fort, und eben dieser Proceß, welcher für sich allein das thierische Leben allmälig zerstören würde, wird das Vehikel der größeren Verbreitung der Organisation. Es ist ein erhebender Gedanke, die Möglichkeit zu begreifen, wie auf Kosten der unorganischen Natur die organischen Bildungen zunehmen können, und gern söhnt man sich mit jenen zerstörend wirkenden Processen im Innern der Erde aus, die denjenigen Körper in die Atmosphäre

führen, der den zur fortschreitenden Organisation nöthigen Kohlenstoff enthält.)" p. a. St. $

[33] (S. 187.) Humboldt, Asie centrale T. I. p. 43.

[34] (S. 187.) Om Theorien for Isogeothermerne (Chthonisothermerne) s. Kupffers skarpsindige Arbeider i Pogg. Ann. Bd. XV. S. 184 og Bd. XXXII. S. 270, i Voyage dans l'Oural p. 382—398, og i Edinb. Journ. of Science, new Series Vol. IV. p. 355. Samml. endvidere Kämtz, Lehrb. der Meteor. Bd. II. S. 217, og om Chthonisothermernes Stigning i Bjergegne, Bischof, S. 174—198.

[35] (S. 188.) Leop. v. Buch i Pogg. Ann. Bd. XII. S. 405.

[36] (S. 188.) Om Temperaturen af Regndraaberne i Cumana, der synke ned til 22°,3, naar Luft-Temperaturen kort iforvejen havde været 30°—31° og undertiden Regnen var 23°,4, s. Humboldt, Rel. hist. T. II. p. 22. Idet Regndraaberne falde ned, forandre de Normaltemperaturen for deres Dannelse, der afhænger af Skylagenes Høide og deres øvre Flades Opvarmen af Solens Straaler. Efterat nemlig Regndraaberne ved deres første Dannelse, paa Grund af den friblivende latente Varme, have antaget en højere Temperatur, end det omgivende Medium i den øvre Atmosphære, opvarmes de unægteligen noget mere, idet der under deres Nedfalden gjennem de varmere Luftlag afsætter sig reducerede Vanddampe, hvorved de tillige forstørres (Bischof, Wärmelehre des inneren Erdkörpers S. 73); men denne Opvarmen compenseres atter ved Fordampning. Den Afkøling, som Regnen bevirker i Atmosphæren (uden at medregne, hvad der sandsynlig maa tilskrives den elektriske Proces ved Tordenregnen), fremkaldes af Draaberne, der, foruden at de selv have en lavere Temperatur paa Grund af Stedet, hvor de opstaae, trænge en Deel af de højere, kolde Luftlag ned, og endvidere, idet de væde Jorden, frembringe Fordampning (og derved Afkøling). Dette er Phænomenets almindelige Forhold. Naar i sjeldne Tilfælde Regndraaberne ere varmere end den dem omgivende Luft (Humboldt, Rel. hist. T. III. p. 513), saa kan Aarsagen hertil maaskee søges i højere varme Strømninger eller i langstrakte, lidet tykke Skyers større Opvarmen ved Isolation. Hvorledes iøvrigt Phænomenet Supplementar-Regnbuerne, der forklares ved Lysets Interferents, hænger sammen med de faldende Regndraabers Størrelse og deres Tiltagen; ja hvorledes at et optisk Phænomen, saafremt man med Nøjagtighed formaaer at observere det, kan belære os om en meteorologisk Proces efter Zonernes Forskjellighed, har Arago med megen Skarpsindighed udviklet i Annuaire pour 1836 p. 300. Tils. „L'explication de l'arc-en-ciel peut être regardée comme une des plus belles découvertes de Descartes; cette explication, toutefois, même après les développements que Newton lui a donné, n'est pas complète. Quand on regarde attentivement ce

magnifique phénomène, on aperçoit sous le rouge de l'arc intérieur, plusieurs séries de vert et de pourpre formant des arcs étroits, contigus, bien définis et parfaitement concentriques à l'arc principal. De ces arcs *supplémentaires* (car c'est le nom qu'on leur a donné), la théorie de Descartes et de Newton n'en parle point; elle ne saurait même s'y appliquer.

Les arcs supplémentaires paraissent être un effet d'*interférences lumineuses*. Ces interférences ne peuvent être engendrées que par des gouttes d'eau d'une certaine petitesse. Il faut aussi, car sans cela le phénomène n'aurait aucun éclat, il faut que les gouttes de pluie, outre les conditions de grosseur, satisfassent, du moins pour le plus grand nombre, à celle d'une égalité de dimensions presque mathématique. Si donc les arcs-en-ciel des régions équinoxiales n'offraient jamais d'arcs supplémentaires, ce serait une preuve que les gouttes d'eau s'y détacheraient des nuages, plus grosses est plus inégales que dans nos climats. Dans l'ignorance où nous sommes des causes de la pluie, cette donnée ne serait pas sans intéret.

Quand le soleil est bas, la portion supérieure de l'arc-en-ciel, au contraire, est trè élevée. C'est vers cette region culminante que les arcs supplémentaires se montrent dans tout leur éclat. A partir de là, leurs couleurs s'affaiblissent rapidement. Dans les régions inférieures, près de l'horizon et même assez haut au-dessus de ce plan, on n'en aperçoit jamais de traces, du moins en Europe.

Il faut donc que pendant leur descente verticale, les gouttes d'eau aient perdu les propriétés dont elles jouissaient d'abord; il faut qu'elles soient sorties des conditions d'interférences *efficaces*; il faut qu'elles aient beaucoup grossi.

N'est-il pas curieux, pour le dire en passant, de trouver dans un phénomène d'optique, dans une particularité de l'arc-en-ciel, la preuve qu'en Europe la quantité de pluie doit être d'autant moindre, qu'on la reçoit dans un récipient plus élevé! (Il existe à l'Observatoire de Paris deux récipients dans lesquels on recueille l'eau de la pluie. L'un est sur la terrasse, l'autre dans la cour, 28 mètres plus bas que le premier; Eh bien! dans l'année, terme moyen le recipient de la cour reçoit 8 centièmes d'eau *de plus* que le récipient de la terrasse.)

L'augmentation de dimension des gouttes, on ne peut guère en douter, tient à la précipitation d'humidité qui s'opère à leur surface à mesure qu'en descendant de la region froide où elles ont pris naissance, elles traversent les couches atmosphériques de plus en plus chaudes qui avoisinent la terre. Il est dont à peu près certain que, s'il se forme dans les régions équinoxiales des arcs-en-ciel supplémentaires, comme en Europe, ils n'atteindront jamais l'horizon; mais la comparaison de l'angle de hauteur sous lequel ils cesseront d'y être aperçus, avec

l'angle de disparition observé dans nos climats, semble devoir conduire à des résultats météorologiques qu'aucune autre méthode aujourd'hui connue ne pourrait donner". p. a. St. S.

[37] (S. 188.) Efter Boussingaults grundige Undersøgelser synes det mig ikke at der hviler nogen Tvivl om at under Troperne Jordbundens Temperatur i meget ringe Dybder i det Hele taget jo er meget nær den samme, som Luftens Middel-Temperatur. Jeg indskrænker mig her til at anføre følgende Exempler:

Stationer i Tropezonen.	1 Fod under Jordens Overflade.	Luftens Middel-Temperatur	Høide over Havfladen i	
			par. Fod.	d. Fod.
Guayaquil.....	26,0°	25°;6	0	0
Anserma nuevo.....	23°,7	23°,8	3231	3344
Pupia	21°,5	21°,5	3770	3902
Popayan.....	18°,2	18°,7	5564	5759
Quito.....	15°,5	15°,5	8969	9283

Tvivlen angaaende Jordvarmen imellem Vendekredsene, hvortil jeg ved mine Observationer i Hulen ved Caripe (Cueva del Guácharo) maaskee selv har givet Anledning, (Relat. hist. T. III. p. 191—196), løses ved den Betragtning, at jeg ikke havde sammenlignet den formodede Luftens Middel-Temperatur ved Klosteret Caripe (18°,7) med Luft-Temperaturen i Hulen (18°,7), men med Temperaturen af den underjordiske Bæk (16°,8); omendskjøndt jeg selv har udtalt (Relat. hist. T. III. p. 146—194), at der til Vandet i Hulen meget vel kan være tilflydt højere Bjergvande.

[38] (S. 189.) Boussingault i Ann. de Chimie T. LII. p. 181. Kilden i Chaudes Aigues i Auvergne har kun 80°. Ogsaa maa man bemærke, at, medens las Aguas calientes de las Trincheras sønden for Portocabello (Venezuela) bryde ud i en, i regelmæssige Bænke spaltet, Granit fjern fra alle Vulkaner, og har 97° Varme, alle Kilder paa Skraaningerne af endnu virksomme Vulkaner (Pasto, Cotopari og Tungragua) kun have en Temperatur af 36°—54°.

[39] (S. 190.) Kassotis (den hell. Nikolai Brønd eller Kilde) og Kastalia-Kilderne (Phædriadernes Fod) i Pausanias X. 24, 5 og X. 8, 9; Pirene (Akrokorinth) i Strabo p. 379; Erasinos-Kilden (paa Bjerget Chaon sønden for Argos) i Herod. VI. 67 og Pausan. II. 24, 7, Kilderne ved Aidepsos (paa Euboea), hvoraf nogle have 31°, andre 62° indtil 75° Varme, i Strabo p. 60 og 447, Athenæus II. 3, 73; de varme Kilder ved Thermopylæ ved Foden af Ota, har 65°, i Pausan. X. 21,

2. (Alt af haandskriftlige Efterretninger fra Otfried Müllers lærde Ledsager, Hr. Professor Curtius.)

[40] (S. 190.) Plin. II. 106; Seneca, Epist. 79 § 3 ed. Ruhkopf. (Beaufort, Survey of the Coast of Karamania 1820 Art. Panar, ved Deliktasch, det gamle Phaselis, p. 24.) Samml. ogsaa Ctesias Fragm. cap. 10 p. 250 ed. Bähr; Strabo lib. XIV p. 665 Casaub.

[41] (S. 190.) Arago i Annuaire pour 1835 p. 234.

[42] (S. 190.) Acta S. Patricii p. 555 ed. Ruinart, T. II. p. 385 Mazochi. Dureau de la Malle har først gjort opmærksom paa dette mærkværdige Sted i Recherches sur la Topographie de Carthage 1835 p. 276. (Samml. Seneca, Nat. Quaest. III. 24.)

[43] (S. 192.) Humboldt, Rel. hist. T. III. p. 562— 567; Asie centrale T. I. p. 43, T. II. p. 505—515; Vues des Cordillères Pl. XLI. Angaaende de saakaldte Macalubi (det arabiske makhlub, stynket omkuld, det Omvendte, af Roden khalaba) og hvorledes „Jorden udstøder flydende Jord", s. Solinus cap. 5: idem ager Agrigentinus eructat limosas scaturigines, et ut venae fontium sufficiunt rivis subministrandis, ita in hac Siciliae parte solo nunquam deficiente, aeterna rejectatione terram terra evomit.

[44] (S. 194.) S. det interessante lille Kort over Den Nisyros i Roß, Reisen auf den griechischen Inseln Bd. II. 1843 S. 69.

[45] (S. 194.) Leopold von Buch, Phys. Beschreibung der Canarischen Inseln S. 326; samme Forfatter über Erhebungscratere und Vulcane i Poggend. Ann. Bd. XXXVII. S. 169. Allerede Strabo skjelner meget skjønt, paa det Sted, hvor han nævner Siciliens Adskillelse fra Calabrien, imellem den dobbelte Maade af Øers Dannelse. „Nogle Øer", siger han (lib. VI. p. 258 ed. Casaub.), „ere Brudstykker af det faste Land; andre ere fremstaaede af Havet, saaledes som det endnu finder Sted. Thi Rum-Sø-Øerne (de som ligge langt ude i Havet) blive sandsynligen hævede op af Dybet, hvorimod de, der ligge ved Forbjerge, (fornuftigviis) synes at være losrevne fra Fastlandet".

[46] (S. 195.) Ocre Fisove (Mons Vesuvius) i det umbriske Sprog (Lassen, Deutung der Eugubinischen Tafeln, i Rhein. Museum 1832 S. 387); Ordet ocre er hvist sandsynlig ægte umbrisk, og betyder, selv efter Festus, Bjerg. Dersom *Αἴτνη*, hvad Voß paastaaer, er en hellensk Lyd, og hænger sammen med *αἴθω* og *αἴθιος* saa vilde Aetna være et Brand- og Glandsbjerg; men den skarpsindige Parthey bevivler saadan hellensk Oprindelse af etymologiske Grunde: ogsaa fordi Ætna ingenlunde staaer for de hellenske Skippere og Vandrere som et lysende Ildtegn, saaledes som den uophørlig arbeidende Stromboli (Strongyle), hvilken Homer synes at betegne i Odyss. XII,

68, 202 og 219, om end dens geographiske Beliggenhed synes mindre bestemt at være angivet. Jeg formoder, at Navnet Ætna vilde findes i Siculernes Sprog, naar man ikkun besad nogenlunde betydelige Rester af samme. Ifølge Diodor (V, 6) bleve Sicanerne, d. e. de Indfødte paa Sicilien (Folkeslag, der forinden Siculerne beboede denne Ø), ved Ætnas Eruptioner, der varede i flere Aar, nødte til at flygte til den vestlige Deel af Landet. Ætnas ældste bestrevne Eruption er den, som Pindar og Æschylus nævner under Hieron Ol. 75, 2. Det er sandsynligt, at Hesiodus allerede har kjendt Ætnas ødelæggende Virkninger for de græske Nybyggeres Bosættelse; angaaende Navnet *Αἴτνη* i Texten hos Hesiodus vedbliver der iøvrigt at være Tvivl, hvorom jeg paa andet Sted omstændeligere har yttret mig (Humboldt, Exam. crit. de la Géogr. T. I. p. 168).

[47] (S. 195.) Seneca, Epist. 79.

[48] (S. 195.) Ælian, Var. hist. VIII, 11.

[49] (S. 197.) *Petri Bembi* Opuscula (Aetna Dialogus), Basil. 1556 p. 63; „quicquid in Aetnae matris utero coalescit, nunquam exit ex cratere superiore, quod vel eo incendere gravis materia non queat, vel, quia inferius alia spiramenta sunt, non fit opus. Despumant flammis urgentibus ignei rivi pigro fluxu totas delambentes plages, et in lapidem indurescunt".

[50] (S. 197.) S. min Tegning af Vulkanen Jorullo, dens Hornitos og af den hævede Malpays i Vues des Cordillères Pl. XLIII. p. 239.

[51] (S. 198.) Humboldt, Essai sur la Géogr. des Plantes et Tableau phys. des Régions équinoxiales 1807 p. 130 og Essai géogn. sur le gisement des Roches p. 321. At iøvrigt Vulkanernes Form, Beliggenhed og absolute Høide ikke er Aarsag til den fuldstændige Mangel paa Lavastrømme ved en forresten vedvarende Virksomhed, dette lærer os den største Deel af Vulkanerne paa Java (Leop. von Buch, Descr. phys. des Iles Canaries p. 419; Reinwardt og Hoffmann i Poggend. Ann. Bd. XII. S. 607.)

[52] (S. 200.) S. Fundamenterne til mine Maalinger sammenlignede med Saussures og Grev Mintos i Abhandlungen der Akademie der Wiss. zu Berlin fra Aarene 1822 og 1823 S. 30.

[53] (S. 200.) Pimelodes Cyclopum s. Humboldt, Recueil d'Observations de Zoologie et d'Anatomie comparée T. I. p. 21—25.

[54] (S. 202.) Leop. von Buch i Poggend. Ann. Bd. XXXVII. S. 179.

[55] (S. 203.) Om den chemiske Oprindelse til Jernglandsen i vulkanske Masser s. Mitscherlich i Poggend. Ann. Bd. XV. S. 630. Om friblivende Chlorbrintesyre i Kratere s. Gay-Lussac i Annales de Chimie et de Phys. T. XXII. p. 423.

[56] (S. 204.) S. de skjønne Forsøg over Afkjølingen af Steenmasser i Bischofs Wärmelehre S. 384, 443, 500 512.

[57] (S. 205.) S. Berzelius og Wöhler i Poggend. Ann. Bd. I. S. 221 og Bd. XI. S. 146; Gay-Lussac i Annales de Chimie T. XXII. p. 422; Bischof, reasons against the Chemical Theory of Volcanoes i den engelske Udgave af hans Varmelære p. 297—309.

[58] (S. 206.) Ifølge Platons geognostiske Anskuelser, saaledes som de findes udviklede i Phædon, spiller Pyriphlegethon med Hensyn til Vulkanernes Virksomhed omtrent den samme Rolle, som vi i vore Dage tilskrive den med Dybden voxende Jordvarme og de indre Jordlags smeltede Tilstand (Phaedon ed. Ast. p. 603 og 607, Annot. p. 808 og 817). „Inde i Jorden findes rundt omkring større og mindre Hvælvinger. Vand strømmer i disse i stor Mængde, men ogsaa findes deri megen Ild og store Ildstrømme, samt Strømme af vaad Dynd (deels renere, deels smudsigere), ligesom paa Sicilien de før Ildstrømmen sig udgydende Strømme af Dynd og Ildstrømmen selv; heraf udfyldes da alle Stederne, alt efterhvert hver Gang hver Strøm tager sit Omløb. Pyriphlegethon udgyder sig i en vid, med vældig Ild brændende Egn, hvor den danner en Sø, større end vort Hav, af sydende Vand og Dynd. Herfra bevæger den sig grumset og mudret i en Kreds omkring Jorden". Denne Flod af smeltede Jordarter og Dynd ansaaes i den Grad for den almindelige Aarsag til de vulkanske Phænomener, at Plato udtrykkelig føjer til: Saaledes er Pyriphlegethon beskaffen, af hvilken ogsaa Ildstrømmene (οἱ ῥύακες), hvor paa Jorden de end findes (ὅπῃ ἄν τύχωσι τῆς γῆς), blæser smaa Dele afrevne Stykker) op fra Dybet". De vulkanske Slagger og Lavastrømme ere følgeligen Dele af Pyriphlegethon selv, Dele af hiin underjordiske smeltede, stedse følgende Masse. At iøvrigt οἱ ῥύακες betyder Lava, og ikke som Schneider, Passow og Schleiermacher antage, „ildsprudende Bjerg-, er synligt af mange, tildeels allerede af Uckert (Geogr. der Griechen und Römer Th. II, 1. S. 200) samlede Steder; ῥύαξ er det vulkanske Phænomen, opfattet fra sin betydningsfuldeste Side, Lavastrømmen selv. Deraf Udtrykket: Ætnas ῥύακες. Aristot. Mirab. Ausc. T. II. p. 833 sect. 38 Bekker; Thucyd. III, 116; Theophr. de Lap. 22 p. 427 Schneider; Diod. V, 6 og XIV, 59, hvor der findes de mærkværdige Ord: „mange nær ved Havet ikke langt fra Ætna beliggende Steder, bleve ødelagte ὑπὸ τοῦ καλουμένου ῥύακος"; Strabo VI p. 269, XIII p. 628, og om den berømte glødende Dynd i den Lelantiske Slette paa Euboa I p. 58 Casaub.; endelig Appian. de bello civili V, 114. Den Dadel, som Aristoteles (Meteor. II. 2, 19) udtaler over de geognostiske Phantasier i Phædon, refererer sig egentlig kun til Kilderne af de Floder, som gjennemstrømme Jordens Overflade. Men paafaldende maa for os den af Plato saa bestemt udtalte

Anskuelse være, at „paa Sicilien vaade Dyndudbrud gaae forud for de glødende (Lava-) Strømme". Jagttagelser af selve Ætna kunne ikke vel have givet Anledning hertil, omendskjøndt Rapilli og Aske, under et vulkansk-elektrisk Tordenveir ved Eruptionskrateret, dyndagtigt blandede med smeltet Snee og Vand, kunne ansees for udkastet Dynd. Det er vistnok sandsynligere, at hos Plato de vaade Dyndstrømme (*ὑγροῦ πηλοῦ ποταμοί*) ere en dunkel Erindring om Dyndvulkanerne i Agrigent, der med stor Stoi udkaste Leermasser, hvilket jeg allerede ovenfor (Anm. 43) har anført. Blandt Theophrasts mange tabte Skrifter er i denne Henseende Tabet af Bogen „om den vulkanske Strøm paa Sicilien" (*περὶ ῥύακος τοῦ ἐν Σικελίᾳ*), som Diog. Laert. V, 39 nævner, særligt at beklage.

50 (S. 206.) Leopold von Buch, Physikal. Beschreib. der Canarischen Inseln S. 326—407. Jeg tvivler paa, at man, saaledes som den aandrige Charles Darwin synes at ville det (Geological Observations on the Volcanic Islands 1844 p. 127), i Almindelighed vil kunne betragte Central-Vulkaner som Række-Vulkaner af ringe Udstrækning paa parallele Spalter. Allerede Friedrich Hoffmann troede i den Lipariske Ø-Gruppe, som han saa fortræffeligen har beskreven, og i hvilken der ved Panaria krydse sig to Eruptionsspalter, at finde et Mellemled imellem Vulkanernes tvende Hoved-Fremtrædelsesmaader, imellem de af Leopold von Buch erkjendte Central- og Række-Vulkaner (Poggend. Ann. der Physik Bd. XXVI. S. 81—88).

60 (S. 207.) Humboldt, Geognost. Beob. über die Vulkane des Hochlandes von Quito, Poggend. Ann. Bd. XXXXIV. S. 194.

61 (S. 208.) Seneca siger i det 79de Brev, idet han paa en træffende Maade taler om det Problematiske i at Ætna skulde blive lavere: Potest hoc accidere, non quia montis altitudo desedit, sed quia ignis evanuit et minus vehemens ac largus effectur: ob eandem causam, fumo quoque per diem segniore. Neutrum autem incredibile est, nec montem qui devoretur quotidie minui, nec ignem non manere eundem; quia non ipse ex se est, sed in aliqua inferna valle conceptus exaestuat et alibi pascitur: in ipso monte non alimentum habet sed viam". (Ed. Ruhkopfiana T. III. p. 32.) Den „ved hule Gange" underjordiske Forbindelse imellem Vulkanerne paa Sicilien, Liparerne, Pithecuserne (Ischia) og Bjerget Vesuv, „om hvilket man tor formode, at det fordum har brændt og havt et Ildens Svælg-Bæger", har allerede Strabo fuldkommen erkjendt (lib. I. p. 247 og 248). Han antager, at der under hele Egnen er Ild (er nennt die ganze Gegend „unterfeurig" Orig.).

62 (S. 208.) Humboldt, Essai polit. sur la Nouv. Espagne T. II. p. 173—175.

[63] (S. 209.) Om Udbrudet paa Methone siger Ovidius (Metamorph. XV, 296—306):

Est prope Pittheam tumulus Troezena sine ullis
Arduus arboribus, quondam planissima campi
Area, nunc tumulus; nam — res horrenda relatu —
Vis fera ventorum, caecis inclusa cavernis,
Expirare aliqua cupiens, luctataque frustra
Liberiore frui coelo, cum carcere rima
Nulla foret toto nec pervia flatibus esset,
Extentam tumefecit humum; ceu spiritus oris
Tendere vesicam solet, aut direpta bicorni
Terga capro. Tumor ille loci permansit, et alti
Collis habet speciem, longoque induruit aevo.

Denne i geognostisk Henseende saa vigtige Skildring af en klokkeformig Hævning paa Continentet stemmer overeens med hvad Aristoteles (Meteor. II. 8, 17—19) beretter angaaende Hævningen af en Eruptions-Ø. „Jordens Bæven ophører ikke førend den Vind (ἄνεμος), som foraarsager denne Rystelse, er brudt ud igjennem Jordskorpen. Saaledes har man for kort siden seet det ved Heraclea i Pontus, og tidligere paa Hiera, en af de æoliske Øer. Her er nemlig en Deel af Jorden svulmet op og har med Bragen hævet sig til en Høi, og dette saa længe indtil den mægtig drivende Aande (πνεῦμα) fandt en Udvei, hvorigjennem den udstødte Gnister og Aske, som bedækkede Liparæernes nære Stad og selv naaede til nogle af Italiens Stæder". I denne Beskrivelse er Jordskorpens blæreformige Opsvulmen (et Stadium, i hvilket mange Trachytbjerge vedvarende forblive) paa en meget bestemt Maade adskilt fra selve Udbruddet. Ogsaa Strabo (lib. I. p. 59 Casaub.) beskriver Phænomenet paa Methone: „ved Staden i den Hermionske Bugt skete et flammende Udbrud; et Ildbjerg blev hævet iveiret indtil det omsider var syv(?) Stadier høit; om Dagen var det utilgængeligt paa Grund af Hede og Svovllugt, men om Natten var det vellugtende(?) og i den Grad ophedende, at Havet sydede i fem Stadiers Afstand og var mudret i tyve; tillige bleve betydelige Strækninger udfyldte ved afrevne Klippestykker". Om Halvøen Methanas mineralogiske Beskaffenhed s. Fiedler, Reise durch Griechenland Th. I. S. 257—263.

[64] (S. 209.) Leop. v. Buch, Physik. Beschr. der Canar. Inseln S. 356—358, og i Særdeleshed den franske Oversættelse af dette fortræffelige Værk S. 402; tillige i Poggendorffs Annalen Bd. XXXVII. S. 183. Omtrent 900 Fod fra Kysten af Øen Santorin er en submarin Ø i Begreb med at hæve sig. I Aaret 1810 var den endnu 15 Favne under Havets Overflade, 1830 derimod kun 3—4 Favne. Den hæver sig steil, ligesom en stor Tap, op af Havets Grund; og den vedvarende underjordiske Virksomhed i det submarine Krater (Bugten i Øen Santorin) aabenbarer sig endvidere derved, at ligesom i Nærheden af Methana ved Wromolimni, ogsaa her i den østlige Bugt ved

Neo-Kammeni opstigende svovlsure Dampe blande sig med Havvandet. Skibe, der ere beslagne med Kobber (kobberforhudede), lægge sig undertiden for Anker her i Bugten, for at Kobberbeslagningen i kort Tid og ad en naturlig (d. e. vulkansk) Vei igjen kan blive reen og blank. (Virlet i Bulletin de la Société géologique de France T. III. p. 109, og Fiedler, Reise durch Griechenland Th. II. S. 469 og 584.) Tils. Bischof, Wärmelehre S. 293—294. „Durchbrüche geschmolzener Massen können leicht durch den Meeresgrund erfolgen, wo ein geringer Wiederstand ist. Daher das gar nicht seltene Aufsteigen von Inseln aus den Meeresgrunde in historischen, wie in der neuesten Zeiten unter der Augen zuverlässiger Beobachter. Die merkwürdigste und lehrreichste Insel in dieser Beziehung ist Santorin, weil sie die ganze Geschichte der Erhebungs- und der vulkanischen Inseln in sich vereinigt. Schöner, regelmässiger, vollständiger kann man einen Erhebungs-Krater nicht sehen, als in dem Raume, welcher den inneren Bogen von Santorin bis weit über die Hälfte, Therasia und Aspronisi aber in völlig regelmäßiger Fortsetzung fast gänzlich umgiebt. Hier ist wahrscheinlich der Thonschiefer durchbrochen und mit in die Höhe gebracht worden. Jene Inseln bilden daher ein wesentlich zusammengehöriges Ganzes, und können nicht eine nach der andern erschienen seyn. Dagegen haben die Versuche der Natur, in der Mitte dieses Erhebungs-Kraters einen Vulkan zu bilden nicht aufgehört, soweit Geschichte und Tradition reichen. 184 Jahre vor Christi Geburt erhob sich in dieser Mitte die Insel Hiera (nun Palaia Kameni, und wahrscheinlich später noch mehrere Felsen in der Nähe. 1427 erhielt diese Insel eine neue Vergrößerung. Mit großem Ausbruche von Dampf und Bimsstein bildete sich 1573 die kleine Kameni ganz in der Mitte der Bassins, und von 1707 bis 1709 die neue Kameni, welche noch fortdauernd Schwefeldämpfe ausstößt. Endlich in diesem Augenblicke (1836) scheint östlich von Kameni, ungefähr 900 Fuß von der Küste von Santorin, abermals eine neue Insel im Aufsteigen begriffen zu sein, zu Folge eines Berichts eines Marine-Officiers von Santorin (Nauplia, den 4. Decbr. 1834). Die Bewohner der Insel versichern, daß diese Bank vor 30 Jahren in einer Tiefe von 90 F. lag; 1820 war sie nur noch 60 F. unter dem Wasserspiegel, und gegenwärtig (1836) steht das Meer nur noch 20 Fuß über ihr. Nach neueren Nachrichten in öffentlichen Blättern führt diese Bank fort sich so schnell zu heben daß sie, wenn sie anders in gleichem Verhältniß fortfährt aufzusteigen, schon im Jahre 1840 auf den Namen einer Insel wird Anspruch machen können". p. a. St. Den er siden den Tid vel vedbleven at stige, men har ifølge de seneste Efterretninger endnu ikke naaet Overfladen. S.

[65] (S. 209.) Den nye Ø Tilsynekommen (og Forsvinden) ved den azoriske Ø San Miguel: 11. Juni 1638, 31. Decbr. 1719, 13. Juni

1811. Tilf. Det er visseligen høist mærkværdigt, at man har Exempler paa, hvorledes der i meer eller mindre regelmæssige Tidsrum hæve sig Øer op af Havet, som atter forsvinde; saaledes den her omhandlede Ø, der ved sin sidste Hævning 1811 erholdt Navnet Sabrina. I October samme Aar begyndte den atter at forsvinde, og med Slutningen af Februar 1812 var intet Spor meer tilbage; der opsteg kun endnu undertiden Damp af Havet paa det Sted, hvor Øen havde været. I Mai 1796 fremstod ogsaa en ny Ø ved Unalaschka, en af Aleuterne, der ikke alene har vedligeholdt sig, men som endog lige indtil 1806 vedblev at tiltage i Omfang og Størrelse. Begge Øers Hævning forkyndte sig ved heftige Jordskjælv og ved Røgsøiler, der opstege af Havet; Stene bleve kastede omkring i vid Fjerne. Med Hensyn til Øen Sabrina anføres den, som Bischof (Wärmelehre, S. 295) udtrykker sig, „befremdende" Kjendsgjerning, at Stenene vare ganske sorte, naar de fremkom af Vandet, men bleve pludselig derefter glødende. Dette Phænomen synes at finde sin fuldstændige Forklaring i det af mig som Tilf. til Anm. 66 (S. 91 i Anmærkningerne), anførte Experiment: naar de glødende Stene nemlig kastes op gjennem Havet, afkoles de stærkt paa Overfladen; men, saafremt de have et nogenlunde betydeligt Rumfang, da, paa Grund af den korte Tid, ikkun paa Overfladen, der senere i Luften, hvor Afkølningen er betydelig ringere, igjen ophedes til Glødning af den indvendige endnu stærkt glødende Masse. Med Hensyn til den sidstnævnte Ø er det kun bemærket, at der om Natten opsteg Ild, men undertiden saa stærkt og i saadan Mængde, at man i 10 Miles Afstand kunde skjelne alle Gjenstande paa Øen. Røgsøiler vare synlige i 4 Aar. — Ogsaa fortjener det at bemærkes, at Eilandet fra 1720 naaede samme Høide over Havet, som senere, omtrent paa samme Sted, Sabrina, hvormed man i Almindelighed antager det identisk. — Der herster et Sagn iblandt de portugisiske Skippere om en Ø, som kun sees sjeldent, og da for Vedkommende er et Tegn paa Lykke; muligviis at et Eilands saaledes periodiske Fremkommen og Forsvinden ligger til Grund for samme. S.

[66] (S. 209.) Prévost i Bulletin de la Société géologique T. II. p. 34; Friedrich Hoffmann, Hinterlassene Werke Bd. II. S. 451—456.

[67] (S. 210.) „Accedunt vicini et perpetui Aetnae montis ignes et insularum Aeolidum, veluti ipsis undis alatur incendium; neque enim aliter durare tot seculis tantus ignis potuisset, nisi humoris nutrimentis aleretur". (Justin Hist. Philipp. IV., 1.) Den vulkanske Theorie hvormed her den physiske Beskrivelse af Sicilien begynder, er meget forvikket. Dybe Lag af Svovl og Harpix; en meget tynd, paa Huler rig, let kloftelig Jordbund; og stærke Bevægelser af Havets Bølger, som, idet de slaae sammen, drage Luften (Vinden) med ned i Dybet, for at puste til Ilden: ere Elementerne i Trogus's Theorie. Da han (Plin.

XI. 52) som Physiognomiker ogsaa tydede Menneskenes Ansigtstræk, saa tør man formode, at han i alle sine mange for os tabte Skrifter ikke optraadte blot som Historiker. Den Anskuelse, ifølge hvilken Luften blev trængt ned i Jordens Indre, for at virke paa den vulkanske Esse, hængte forøvrigt nøje sammen med Datidens Betragtninger over Indflydelsen af Vindens forskjellige Retning med Hensyn til Intensiteten af den Ild, der luer i Ætna, i Hiera og Stromboli (s. det mærkværdige Sted i Strabo lib. VI. p. 275 og 276). Bjergøen Stromboli (Strongyle) gjaldt desaarsag for Æolus's, „Vindenes Styrers" Sæde, da de Sofarende forudsagde Veiret efter Heftigheden i Strombolis vulkanske Udbrud. Et saadant Sammenhæng imellem en lille Vulkans Udbrud og Barometerstanden, samt Vindens Retning (Leop. von Buch, Descr. phys. des Iles Canaries p. 334; Hoffmann i Poggend. Ann. Bd. XXVI. S. 8), er endnu i vore Dage almindelig anerkjendt, saa lidet som vi end efter vor nærværende Kundskab til de vulkanske Phænomener og de saa ringe Forandringer i Lufttrykket, der ledsage Vindene, herfor kunne give nogen fyldestgjørende Forklaring. — Bembo, som Yngling opdraget paa Sicilien af flygtede Grækere, fortæller i en henrivende Stiil om sine Vandringer, og opstiller i Aetna Dialogus (i Midten af det 16de Aarhundrede) Theorien om Havvandets Indtrængen til Vulkanernes Ildsted, og betinger derved Nødvendigheden af deres Nærhed ved Havet. Ved Bestigelse af Ætna opkastes følgende Spørgsmaal: explana potius nobis quae petimus, ea incendia unde oriantur et orta quomodo perdurent? In omni tellure nuspiam majores fistulae aut maetus ampliores sunt quam in locis, quae vel mari vicina sunt, vel a mari protinus alluuntur: mare erodit illa facilime pergitque in viscera terrae. Itaque cum in aliena regna sibi viam faciat, ventis etiam facit; ex quo fit, ut loca quaeque maritima maxima terraemotibus subjecta sint, parum mediterranea. Habes quum in sulfuris venas venti furentes inciderint, unde incendia oriantur Aetnae tuae. Vides, quae mare in radicibus habeat, quae sulfurea sit, quae cavernosa quae a mari aliquando perforata ventos admiserit aestuantes, per quos idonea flammae materies incenderetur.

[68] (S. 210.) Samml. Gay-Lussac, sur les Volcans, i Annales de Chimie T. XXII. p. 427; og Bischof, Wärmelehre S. 272. Udbruddene af Røg og Vanddampe, som man til forskjellige Tider har seet omkring Lancerote, Island og de kurilske Øer under de nære Vulkaners Eruption, lade os slutte til den vulkanske Esses Tilbagevirkninger gjennem den spændende (paahvilende) Vandsøile, naar nemlig Dampenes Expansivkraft overvinde det hydrostatiske Tryk.

[69] (S. 211.) Abel-Rémusat, Lettre à Mr. Cordier i Annales des Mines T. V. p. 137.

[70] (S. 211.) Humboldt, Asie centrale T. II. p. 30—33, 38—52,

70—80 og 426—428. Tilværelsen af virksomme Vulkaner i Kordofan, i 135 Miles Afstand fra det røde Hav, er i den seneste Tid bleven nægtet af Rüppel (Reisen in Nubien 1829, S. 151).

[71] (S. 212.) Dufrénoy et Èlie de Beaumont, Explication de la Carte géologique de la France T. I. p. 89.

[72] (S. 212.) Sophocl. Philoct v. 971 og 972. Angaaende Gisningen om Epochen for den Lemniske Ilds Slukning paa Alexanders Tid samml. Buttmann i Museum der Alterthumswissenschaft Bd. I. 1807 S. 295; Dureau de la Malle i Malte-Brun, Annales des Voyages T. IX. 1809 p. 5; Ukert i Bertuch, Geogr. Ephemeriden Bd. XXXIX. 1812 S. 361; Rhode, Res Lemnicae 1829 p. 8, og Walter über Abnahme der vulkan. Thätigkeit in historischen Zeiten 1844 S. 24. Den af Choiseul foranstaltede hydrographiske Opmaaling af Lemnos gjør det meget sandsynligt, at Mosychlos's udbrændte Grund samt Den Chryse, Philoktets øde Opholdssted (Otfried Müller, Minyer S. 300), allerede for lang Tid siden ere opslugte af Havet. Rev og Klipper nordøst for Lemnos betegne endnu det Sted, hvor det ægæiske Hav engang besad en vedvarende virksom Vulkan, ligesom Ætna, Vesuv, Stromboli og som Liparernes Volcano.

[73] (S. 213.) Samml Reinwardt og Hoffmann i Poggendorffs Annalen Bd. XII, S. 607; Leop. von Buch, Descr. des Iles Canaries p. 424, 426. Carguairazos leerartede Dyndudbrud, da Vulkanen 1698 styrtede sammen, de saakaldte Lodazales fra Igualata, og Moyaen fra Pelileo, ere lignende vulkanske Phænomener i Quitos Høiland.

[74] (S. 215.) I et Profil af Omegnen af Tezcuco, Totonilco og Moran (Atlas géographique et physique Pl. VII.) som jeg oprindelig (1803) bestemte til en ikke udkommen Pasigrafia geognostica destinada al uso de los Jovenes del Colegio de Mineria de Mexico, har jeg kaldet den plutonske og vulkanske Eruptionssteen „endogen" (en i Jordens Indre avlet Steenart); Sediment- og Flotssteen „erogen" (en udenfor paa Jordens Overflade avlet Steenart). Pasigraphisk blev forstnævnte betegnet ved en opad, sidstnævnte ved en nedad visende Pil. Denne Betegnelse yder idetmindste den Fordeel, at Profilerne, der som oftest fremstille horizontale over hinanden leirede Sedimentformationer, ikke, saaledes som det nu ikkun altfor ofte skeer, naar man vil antyde Basalt-, Porphyr- eller Syenit-Massers Udbrud og Indsprængning (Durchdringung) ved fra neden opadstræbende, høist vilkaarlig formede Tappe, umalerisk vanzires. De Benævnelser, som jeg ved hint pasigraphisk-geognostiske Profil har foreslaaet, vare dannede efter de Decandolliske (endogen for monocotyliske, erogen for dicotyliske Planter); men Mohls nøiagtigere Planteanatomie har bevist, at med Hensyn til den vegetabilske Organisme Monocotylernes Væren indvendig fra, og Dicotylernes udvendig fra,

ikke i Ordets strenge og almindelige Forstand finder Sted (Link, Elementa philosophiae botanicae T. I. 1837 p. 287; Endlicher og Unger, Grundzüge der Botanik 1843 S. 89, og Jussieu, Traité de Botanique T. I. p. 85). Hvad jeg kalder endogen, betegner Lyell i sit Værk: Principles of Geology 1833 Vol. III. p. 374 charakteristisk ved Udtrykket „netherformed" eller „hypogene rocks".

[75] (S. 215.) Samml. Leop. von Buch über Dolomit als Gebirgsart 1823 S. 36, og samme Forfatter om den Grad af Flydenhed, som man har at tilskrive de plutoniske Klippearter ved deres Frembrydelse, saavelsom om hvorledes Gneisen opstaaer af Skiefere ved Indvirkning af Graniten og de med dens Hævning forbundne Stoffer, i Abhandl. der Akad. der Wissensch. zu Berlin fra Aaret 1842 S. 58 og 63, som og i Jahrb. für wissenschaftliche Kritik 1840 S. 195.

[76] (S. 216.) Darwin, Volcanic Islands 1844 p. 49 og 154. Tilf. Den høist interessante organiske Oprindelse af forskjellige endnu under Havet dannede Kalkbanker, f. Ex. den aldeles kridtagtige af Lieutenant Nelson først paaviste, sneehvide, kulsure Kalk fra Bermudasøerne, der skylder sin Tilbliven Excrementerne af visse Fiskearter, s. Proced. Geol. Soc. Lond. 1835. Det Kgl. zool. Particularmuseums Samling indeholder Forsteninger af endnu levende Arter af Bivalver fra Antillerne, der i Udseende og Haardhed ei kunne skjelnes fra de i Faro-Kalkstenen forekommende marmorhaarde Kjerneforsteninger. S.

[77] (S. 216.) Moreau de Jonnès, Hist. phys. des Antilles T. I. p. 136, 138 og 543 Humboldt, Relation historique T. III. p. 367.

[78] (S. 216.) Ved Teguiza; Leop. von Buch, Canarische Inseln S. 301.

[79] (S. 217.) See ovenfor S. 6 i Texten.

[80] (S. 217.) Bernhard Cotta, Geognosie 1839 S. 273.

[81] (S. 217.) Leop. von Buch über Granit und Gneuß i Abhandl. der Berl. Akad. for Aaret 1842 S. 60.

[82] (S. 217.) I Kolivan-Søens muurformig opstigende og i parallele Bænke deelte Granit er Feldspath og Albit fremherskende, Titankrystaller sjeldne; Humboldt, Asie centrale T. I. p. 295; Gustav Rose, Reise nach dem Ural Bd. I. S. 524.

[83] (S. 218.) Humboldt, Relation historique T. II. p. 99.

[84] (S. 218.) S. Afbildningen af Biri-tau, som jeg har tegnet fra Sydsiden, hvor Kirghisernes Telte stode; i Rose Bd. I. S. 584. — Om Granitkugler med skalagtig afsondrede Stykker s. Humboldt, Rel. hist. T. II. p. 597 og Essai géogn. sur le Gisement des Roches p. 78.

[85] (S. 218.) Humboldt, Asie centrale T. I. p. 299—311, og

Tegningerne i Roses Reise Bd. I. S. 611, i hvilke man gjenfinder den af Leopold von Buch som charakteristisk betegnede Krumning af Granitfjellerne.

[86] (S. 218.) Dette mærkværdige Leiringsforhold blev først beskrevet af Weiß i Karstens Archiv für Bergbau und Hüttenwesen Bd. XVI. 1827 S. 5.

[87] (S. 219.) Dufrénoy et Élie de Beaumont, Géologie de la France T. I. p. 130.

[88] (S. 219.) Disse indleirede Dioriter spille en vigtig Rolle i det Nailaer Bjergrevier, i en Egn, til hvilken, saalænge jeg i det forrige Aarhundrede her var beskjæftiget med Grubedriftens Forarbeider, min Ungdomsalders gladeste Erindringer ere knyttede. Samml. Friedr. Hoffmann i Poggendorffs Annalen Bd. XVI. S. 558.

[89] (S. 219.) Ligesom i det tydske Sprog Ordet „Fels" almindeligst betyder Klippemasse, men ogsaa, ligesom „Felsen" er Benævnelsen for Klippemassens ydre Form, for Klippe, Fjeld; saaledes troer jeg, at man uden Tvang, navnligen i de tydske med „Fels" sammensatte Ord, vil kunne oversætte dette ved det danske eller norske Fjeld. Thi om end dette Ord i Norge ogsaa betyder Bjergstrækning, f. Ex. Dovrefjeld, saavelsom den enkelte Klippe, saa ligger dog stedse Tanken om Steenmassers Hobning herfor til Grund, og Nordmanden vilde neppe i de Lande, hvor Bjergene fremtræde i mere afrundet, afskyllet Form, og ikke bestaae af Granit eller lignende abrupte Masser, benævne disse ved „Fjelde". I Overeensstemmelse hermed har jeg oversat Ordet: Hypersthenfels ved Hypersthenfjeld. S.

[90] (S. 219.) I den sydlige og baschkiriske Deel af Ural; Rose, Reise Bd. II. S. 171.

[91] (S. 220.) G. Rose, Reise nach dem Ural Bd. II. S. 47—52. Om Elæolithens og Nephelinens Identitet (i sidstnævnte er Kalkholdigheden noget større) s. Scheerer i Poggend. Ann. Bd. XLIX. S. 359—381.

[92] (S. 223.) S. Mitscherlichs fortræffelige Arbeider i Abhandlungen der Berl. Akad. for Aarene 1822 og 1823 S. 25—41. i Poggendorffs Annalen Bd. X. S. 137—152, Bd. XI. S. 323—332, Bd. XLI. S. 213—216 (Gustav Rose über Bildung des Kalkspaths und Aragonits i Poggend. Ann. Bd. XLII. S. 353—366; Heidinger i Transactions of the Royal Society of Edinburgh 1827 p. 148).

[93] (S. 225.) Lyell, Principles of Geology Vol. III. p. 353 og 359.

[94] (S. 225.) Den her givne Fremstilling af Granitens Leiringsforhold udtrykker hele Formationens almindelige eller Hovedcharakteer. Paa enkete Punkter (s. ovenfor S. 215, og Beskrivelsen af en Deel af den Narymske Kjæde i Nærheden af det chinesiske Rige i Rose, Reise

nach dem Ural Bd. I. S. 599) viser Graniten rigtignok Formations-Forhold, der lader formode, at den ved sin Frembryden, ligesom Trachyten (Dufrénoy et Élie de Beaumont, Description géologique de la France T. I. p. 70), ikke altid har været i lige ringe Grad flydende. Da der i Texten tidligere er nævnet de snevre Kløfter, igjennem hvilke Basalten undertiden udgyder sig, saa vil jeg her ikkun bringe de vide Spalter i Erindring, der have tjent Melaphyrerne, der ikke maa forveksles med Basalterne, som Tilførelses-Canaler. S. om en 450 Fod bred Spalte (Kløft), gjennem hvilken Melaphyren er stegen frem i Steenkulsgruberne ved Cornbrook i Hoar Edge, den interessante Fremstilling af Murchison, The Silurian System p. 126.

[95] (S. 226.) Sir James Hall i Edinb. Transact. Vol. V. p. 43, Vol. VI. p. 71; Gregory Watt i Philos. Transactions of the Royal Society of London for 1804 P. II. p. 279; Dartigues og Fleuriau de Bellevue i Journ. de Phys. T. LX. p. 456; Bischof, Wärmelehre S. 313 og 443.

[96] (S. 226.) Gustav Rose i Poggendorffs Annalen der Physik Bd. XLII. S. 364.

[97] (S. 226.) Om Svovlets Dimorphie i Mitscherlich, Lehrbuch der Chemie § 55—63.

[98] (S. 227.) See om Gips som eenarigt Krystal, om svovlsuur Bitterjord, Zink- og Nikkel-Oxyder (Ilter) Mitscherlich i Poggend. Ann. Bd. XI. S. 328.

[99] (S. 227.) Coste, Versuche im Creusot (en lille By i Frankrig) über das brüchig werden des Stabeisens, i Elie de Beaumont, Mém. geol. T. II. p. 411.

[100] (S. 227.) Mitscherlich über die Ausdehnung der krystallisirten Körper durch die Wärme i Poggend. Ann. Bd. X. S. 151.

[1] (S. 227.) Angaaende dobbelte Skiktningskløfter s. Elie de Beaumont, Géologie de la France p. 41; Credner, Geognosie Thüringens und des Harzes S. 40; Römer, das Rheinische Uebergangsgebirge 1844 S. 5 og 9.

[2] (S. 227.) Med Tilsætning af Leer, Kalkjord og Kali, ikke en ved blot Jernoxyd (Jerntveilte) farvet Kieselsyre; Rose, Reise Bd. II. S. 187. Om Jaspisdannelsen ved Dioritporphyr, Augitsteen og Hypersthenfjeld s. Rose Bd. II. S. 169, 187 og 192. Samml. ogsaa Bd. I. S. 427, hvor Porphyrkuglerne ere afbildede, og imellem hvilke Jaspisen i den kalkholdige Graavakke-Bjergmasse ligeledes optræder som en Følge af Augitstenenes plutonske Indvirkning; Bd. II. 545, saavelsom Humboldt, Asie centrale T. I. p. 486.

[3] (S. 227.) Rose, Reise nach dem Ural Bd. I. S. 586–588.

[4] (S. 228.) Med Hensyn til Glimmerens vulkanske Oprindelse er

det vigtigt at erindre, at der findes Glimmerkrystaller: i Basalten i den böhmiske Mellem-Bjergstrækning, i Vesuvs Lava fra 1822 (Monticelli, Storia del Vesuvio negli anni 1821 e 1822 § 99) og i Leerskiefer-Brudstykker, der, paa Hohenfels, ikke langt fra Gerolstein i Eifelbjergene, ere omviklede af flaggeagtig Basalt (s. Mitscherlich i Leonhard, Basalt-Gebilde S. 244). Om Feldspathens Fremkommen i Leerskiefer ved Porphyrens Contact, imellem Urval og Poïet (Forez) s. Dufrénoy i Géol. de la France T. I. p. 137. Skieferne stulle i Bretagne ved Paimpol (T. I. p. 234) skylde en lignende Contact deres mandelsteenagtige og celleformige Charakteer, hvis Betragtning, ved en geognostisk Fodreise med Professor Knuth i denne interessante Egn, har sat mig meget i Forundring.

[5] (S. 228.) Leopold von Buch i Abhandlungen der Akad. der Wissensch. zu Berlin for Aaret 1842 S. 63, og i Jahrbücher für wissenschaftliche Kritik, Aarg. 1840 S. 196.

[6] (S. 228.) Elie de Beaumont i Annales des Sciences naturelles T. XV. p. 362—372: „En se rapprochant des masses primitives du Mont Rose et des montagnes situées à l'ouest de Coni, on voit les couches secondaires perdre de plus en plus les caractères inhérents à leur mode de dépôt. Souvent alors elles en prennent qui semblent provenir d'une toute autre cause, sans perdre pour cela leur stratification, rappelant par cette disposition la structure physique d'un tison à moitié charbonné dans lequel on peut suivre les traces des fibres ligneuses, bien au-delà des points qui présentent encore les caractères mutuels du bois". (Samml. ogsaa Annales des Sciences naturelles T. XIV. p. 118—122 og H. von Dechen, Geognosie S. 553.) Til de meest paafaldende Beviser for Steenmassernes Forvandling ved plutonsk Indvirkning høre Belemniterne i Skieferen fra Ruffenen (en adspredt Landsby paa Alperne, 4994 F. over Havet, Egine-Dalen og Gries-Gletscherne), ligesom Belemniterne i den saakaldte uroprindelige Kalksteen, som Hr. v. Charpentier har fundet paa den vestlige Skraaning af Col de Seigne, imellem Enclove de Monjovet og Alpehytten de la Lanchette (Annales de Chimie T. XXIII. p. 262) og i Efteraaret 1822 viist mig i Ber.

[7] (S. 228.) Hoffmann i Poggend. Ann. Bd. XVI. S. 552. „Lag (Skifter) af Fichtelbjergenes Transitions-Leerskiefer, som har kunnet forfølges i en Strækning af 4 Miil, ere kun ved begge deres Extremer, hvor de komme i Berøring med Graniten, forvandlede til Gneis. Man forfølger der Gradationerne i Gneisformationen, den indre Udvikling af Glimmeren og af Feldspathmandlerne i Leerskieferen, som jo desforuden næsten indeholder alle Elementer til disse Substantser".

[8] (S. 228.) Iblandt det, der af antike græske og romerske Kunst-

værker har vedligeholdt sig indtil vore Dage, bemærker man, at der mangler Jaspis-Søiler saavelsom store Kar af Jaspis, som fortiden ikkun Uralbjergene levere. Hvad man i Altai bearbeider som Jaspis fra Rhabarber-Bjerget (Revennaja Sopka), hører til en stribet, pragtfuld Porphyr-Art. Navnet Jaspis, der har sin Rod i de semnitiske Sprog, synes ifølge de forvirrede Beskrivelser af Theophrastus (de Lap. 23 og 27) og Plinius (XXXVII, 8 og 9), hvor Jaspisen anføres blandt de uigjennemsigtige Gemmer, at referere sig til Fragmenter af Jaspachat og til den saakaldte Opaljaspis, som de Gamle kaldte Jasponyr. Derfor troer Plinius som et sjeldent Exempel paa Storrelse at maatte anføre et 11 Unzers Stykke Jaspis, han med egne Øine har seet: „magnitudinem jaspidis undecim unciarum vidimus, formatamque inde effigiem Neronis thoracatam". Ifølge Theophrastus er den Steen, som han kalder Smaragd, og hvoraf der skjæres store Obelisker, ikke andet end en umoden Jaspis.

[9] (S. 229.) Humboldt, Lettre à Mr. Brochant de Villiers i Annales de Chimie et de Physique T. XXIII. p. 261; Leopold von Buch, Geogn. Briefe über das südliche Tyrol S. 101, 105 og 273.

[10] (S. 229.) Om den tætte Kalksteens Omdannelse til kornet Kalksteen ved Granit i Pyrenæerne (Montagne de Rancie) s. Dufrénoy i Mémoires géologiques T. II. p. 440, og i Montagnes de l'Oisans s. Elie de Beaumont, Mém. géol. T. II. p. 379—415; ved Diorit- og Pyroxen-Porphyrer (Ophite; Elie de Beaumont, Géol. de la France T. I. p. 72) imellem Tolosa og St. Sebastian s. Dufrénoy i Mém. géol. T. II. p. 130; ved Syenit paa Øen Sky, hvor man endog i den forandrede Kalksteen kan skielne Forsteninger, H. von Dechen, Geognosie S. 573. I Kridtets Forvandling ved Berørelse med Basalt er en Forskydning imellem de mindste Dele ved Dannelsen af Krystallerne og den kornede Tertur, saameget mærkværdigere, som de smaa Kridtdele, ifølge Ehrenbergs skarpsindige mikroskopiske Undersøgelser, tidligere dannede ledbeelte Ringe. S. Poggendorffs Annalen der Physik Bd. XXXIX. S. 105, og om Ringene i den af Opløsninger bundfældte Aragonit, Gustav Rose sammesteds, Bd. XLII. S. 354.

[11] (S. 229.) Lag af kornet Kalksteen i Granit ved Port d'Oo og i Mont de Labourd. S. Charpentier, Constitution géologique des Pyrénées p. 144, 146.

[12] (S. 229.) Leop. von Buch, Descr. des Canaries p. 394; Fjedler, Reise durch das Königreich Griechenland Th. II. S. 181, 190 og 516.

[13] (S. 229.) Det mærkværdige Sted i Origines's Philosophumena cap. 14 (Opera ed. Delarue T. I. p. 893) har jeg allerede nævnt paa et andet Sted. Ifølge hele Sammenhængen er det meget usandsynligt, at Xenophanes har meent et Laurbær-Aftryk (τυπον δάφνης)

istedetfor et Fiske-Aftryk (τύπον ἀφύης). Delarue dadler med Uret Jacob Gronovius's Correction, hvorved han har forvandlet Laurbær (=Bladet) til en Sardelle. Forsteningen af en Fisk er dog sandsynligere, end det naturlige Silensbillede, som Steenbrudс-Arbeiderne paastaae at have spaltet ud (Plin. XXXVI, 5) af de pariske Marmorbrud (i Bjerget Marpessos, Servius ad Virg. Aen. VI, 471).

[14] (S. 230.) Om Maanestaden Carraras (Selenes Stad, Strabo lib. V. p. 222) geognostiske Forhold s. Savi, Osservazioni sui terreni antichi Toscani i Nuovo Giornale de'Letterati di Pisa Nr. 63, og Hoffmann i Karstens Archiv für Mineralogie Bd. VI. S. 258–263, saavelsom ogsaa hans Geogn. Reise durch Italien S. 244–265.

[15] (S. 230.) Antaget af en fortræffelig og meget erfaren Jagttager, Karl von Leonhard; s. hans Jahrbuch für Mineralogie 1834 S. 329 og Bernhard Cotta, Geognosie S. 310.

[16] (S. 231.) Leopold von Buch, Geognostische Briefe an Alexander von Humboldt 1824 S. 36 og 82; samme Forfatter i Annales de Chimie T. XXIII., p. 276 og i Abhandl. der Berliner Akad. for Aaret 1822 og 1823 S. 83–136; H. von Dechen, Geognosie S. 574–576.

[17] (S. 232.) Hoffmann, Geogn. Reise, bearbeidet af H. von Dechen S. 113—119, 380—386; Poggend. Ann. der Physik Bd. XXVI. S. 41.

[18] (S. 232.) Dufrénoy i Mémoires geologiques T. II. p. 145 og 179.

[19] (S. 232.) Humboldt, Essai géogn. sur le Gisement des Roches p. 93; Asie centrale T. III. p. 532.

[20] (232.) Elie de Beaumont i Annales des Sciences naturelles T. XV. p. 362; Murchison, Silurian System p. 286.

[21] (S. 233.) Rose, Reise nach dem Ural Bd. I. S. 364 og 367.

[22] (S. 233.) Leop. von Buch, Briefe S. 109—129. Samml. ogsaa Elie de Beaumont, om Granitens Contact med Juralagene i Mém. géol. T. II. p. 408.

[23] (S. 233.) Hoffmann, Reise S. 30 og 37.

[24] (S. 233.) Om den chemiske Udvikling i Jerntandsens Dannelses-proces s. Gay-Lussac i Ann. de Chim. T. XXII. p. 415, og Mitscherlich i Poggend. Ann. Bd. XV. S. 630. Ogsaa i Huulningerne i Obsidianen fra Cerro del Jacal, som jeg har bragt med fra Mexico, have (sandsynligviis af Dampe) udskilt sig Olivin-Krystaller (Gustav Rose i Poggend. Ann. Bd. X. S. 323). Der forekommer saaledes Olivin: i Basalt, i Lava, i Obsidian, i kunstige Slagger, i Meteorstene, i Syenit fra Elfdalen og (som Hyalosiderit) i Vakke fra Kaiserstuhl.

[25] (S. 234.) Constantin von Beust über die Porphyrgebilde 1835 S. 89—96; hans Beleuchtung der Wernerschen Gangtheorie 1840 S. 6; C. von Weißenbach, Abbildungen merkwürdiger Gangverhältnisse 1836 Fig. 12. Men Gangmassernes baandformige Structur er ligesaa lidet almindelig, som nogen bestemt Rækkefølge i Alderen af disse Massers enkelte Led; s. Freiesleben über die sächsischen Erzgänge 1843 S. 10—12.

[26] (S. 234.) Mitscherlich über die künstliche Darstellung der Mineralien, i Abhandl. der Akad. der Wissensch. zu Berlin for Aarene 1822 og 1823 S. 25—41.

[27] (S. 235.) I Slagger: Krystaller af Feldspath, fundne af Heine ved Udblæsning af en Kobber-Raaovn ikke langt fra Sangerhausen, og analyseret af Kersten (Poggend. Ann. Bd. XXXIII. S. 337); af Augit, i Slaggerne fra Sahle (Mitscherlich i Abhandl. der Akad. zu Berlin 1822 og 1823 S. 40); af Olivin (Sefstrom i Leonhard, Basalt-Gebilde Bd. II. S. 495); af Glimmer, i gamle Slagger fra Slottet Garpenberg (Mitscherlich i Leonhard p. a. St. S. 506); af Magnetjernsteen, i Slagger fra Chatillon sur Seine (Leonhard S. 441); af Jernglimmer, opstaaet i Pottemagerleer (Mitscherlich i Leonhard S. 234.)

[28] (235.) Tilnærmelsesviis frembragt: Idokras og Granat (Mitscherlich i Poggend. Ann. der Physik Bd. XXXIII. S. 340), Rubin (Gaudin i Comptes rendus de l'Academie des Sciences T. IV. P. L. p. 999), Olivin og Augit (Mitscherlich og Berthier i Ann. de Chim. et de Phys. T. XXIV. p. 376.) Uagtet Augit og Hornblende, ifølge Gustav Rose, vise den største Uovereensstemmelse i deres Krystalform, og skjøndt den chemiske Sammensætning ogsaa næsten er eens i begge, saa har man dog endnu aldrig fundet Hornblende i Slagger ved Siden af Augit; ligesaa lidet er det lykkedes Chemikerne tilnærmelsesviis at frembringe Hornblende eller Feldspath (Mitscherlich i Poggend. Ann. Bd. XXXIII. S. 340, og Rose, Reise nach dem Ural Bd. II S. 358 og 363). Man sammenligne ogsaa Beudant i Mém. de l'Acad. des Sciences T. VIII. p. 221 og Becquerels skarpsindige Forsøg i sin Traité de l'Électricité T. I. p. 334, T. III. p. 218, T. V. 1. p. 148 og 185. Tils. Uden mindste Hensyn til nærværende Anmærkning, men kun i og for sig som geognostisk Mærkelighed, troer jeg at burde anføre, at man ved Staßfurth i Preussen har fundet Boracit som Bjergart, idetmindste som væsentlig Bestanddeel af et 28′ 10½″ mægtigt Lag, medens dettes Fossil hindtil krystalliseret ikkun er bleven fundet i Gipsen ved Lüneburg og ved Segeberg i Holsteen. C. J. B. Karsten, Ueber die Steinsalzablagerung bei Staßfurth und über das Vorkommen des Boracit als Gebirgsart im dortigen Steinsalzgebirge, i Karsten und von Dechen, Archiv 1847

Bd. 21 S. 487–494. „Ist das Vorkommen des Boracit als Gebirgsart, in gewiß nicht beschränkter Ausdehnung, an sich schon eine interessante Thatsache, so gewinnt dasselbe noch dadurch an Interesse, daß die enge Verbindung der borarsauren Exhalationen in Italien und der Borarseen in Tibet dadurch eine sehr schöne Erläuterung erhält". p. a St. S.

[29] (S. 235.) D'Aubuisson i Journal de Physique T. LXVIII. p. 128.

[30] (S. 236.) Leop. von Buch, Geognost. Briefe S. 75–82; hvor tillige paavises, at den røde Sandsteen (det Dødtliggende i de Thüringer Flotsbjerge) og Steenkulsdannelsen maa betragtes som Frembringelser af den opstigende Porphyr.

[31] (S. 237.) Vor Landsmand Nicolaus Stenon (Niels Steen), hvem Fr. Hoffmann i sine Forelæsninger over Geognosiens Historie (Hinterlassene Werke Bd. II. 1838, S. 40 sq.) benævner som Skaberen af vor Tids videnskabelig begrundede Geognosie, har vistnok ubetinget den Fortjeneste at være den, der først, idetmindste tidligere end Hooke, alene paa Grund af at han levede tidligere, erkjendte Aldersfølgen i de paaleirede Lag, — altsaa Jordens Chronometrik, — saavel som de vulkanske Aarsager til Lagenes Brydning og Reisning: skjøndt Hooke unægtelig udtalte sig bestemtere herom, og særskilt med Hensyn til Fossilierne. Et Overblik over Begges Arbeider, forsaavidt de angaae Geologien, vil bedst sikkre for ei at handle imod den priselige Sætning: „suum cuique".

Allerede tidligere forlod Steen Danmark og gik til Italien for at studere Lægevidenskaben. Han vendte ikke tilbage, idet han blev Professor i Anatomien ved Universitetet i Padua, og senere efter at have gjort sig berømt ved flere anatomiske Afhandlinger, kaldet til Livlæge hos Hertug Ferdinand II. af Toscana i Florents. Her blev hans Opmærksomhed fængslet ved de mange paa Jordens Overflade adspredt liggende Levninger af fossile Havdyr; især var det omhyggelig anstillede sammenlignende Undersøgelser imellem fossile Haifisktænder, der her fandtes sammen med Muslingskaller, og Tænderne af en i Middelhavet fanget Haifisk, der foranledigede ham til at vende sit dybe, forskende Blik paa Betragtning af Bjergenes Sammensætninger og paa de Forandringer, som Fastlandets Overflade Tid efter anden efter sin første Dannelse, maatte have lidt. Han havde et saare lykkeligt Blik for Steenarternes Krystallisation, og vi erkjende tydeligen hos ham den første Spire til Romé de l'Isles og Hauys nyere Opdagelser. Sine Forskninger nedlagde han i sin saare mærkværdige og for Tiden sjeldne Afhandling under Titel af: De solido intra solidum naturaliter contento, som udkom i Florents 1669 i Quart, og er dediceret til Hertugen. Ved den anførte Titel forstaaer han: Stene, Krystaller og fossile organiske Levninger, som findes indesluttede i Jordskorpens Bjergmasser. I dette

mærkelige Skrift, af hvilket Elie de Beaumont (i Ann. des Sciences nat. T. XXX. p. 337 sq. 1831) har givet en med høist interessante Bemærkninger ledsaget Analyse, finde vi for første Gang udtalt, at Jordskorpen, saavidt Forfatteren havde havt Leilighed til at undersøge den, er opbygget af parallele over hinanden leirede Lag. Men saadanne Lag, fremfor alt naar de indeholde fossile organiske Levninger, kunne ikkun være opstaaede ved lagformig Afleiring af Masser, der have været opløste eller blandede i Vandene. I Overeensstemmelse med, at de tungere Dele altid synke først tilbunds, eller med andre Ord: afsætte sig først, skjelnede Steen imellem de incrusterede Masser og den incrusterende Masse. Han vandt saaledes et aldeles klart Blik over Sediment-Steenarternes og Conglomeraternes Dannelses-Maade. Men herved blev han ikke staaende: han sluttede ogsaa fra Udbredelsen af de Bestanddele, som visse Lag indeholde, til Udbredelsen af det Fluidum, hvoraf de oprindeligen vare blevne afsatte; og saaledes see vi ham give en ordnet Fremstilling om almindelig udbredte Dannelser, afsatte af Havets store Vande, saavelsom om mere locale geognostiske Productioner, hvortil Flodernes Træden over deres Bredder samt staaende Indenvande eller vulkanske Eruptioners forunroligende Nabolag maatte have givet Anledning.

Ved at forsøge paa at anvende sin Forklaringsmaade paa selve Naturen, bemærkede han iøvrigt meget snart, at Jordlagene ikke altid ere horizontale, ja at dette i mange Strog saare sjeldent finder Sted; at de tvertimod ofte have en næsten lodret Reisning, at de ofte findes bøjede, brudte og paa forskjellige Maader forskuppede, forrykkede og kastede imellem hinanden. Med sit rigtige Blik overskuede han, at Alt dette stod i nøjeste Forbindelse med Ujevnhederne, Bjergene og Dalene paa Jordens Overflade; thi dersom Lagene endnu befandt sig i den Stilling, hvori de oprindeligen vare afleirede, maatte vor Jords Overflade være aldeles jevn og allevegne bedækket med Vand. Dette er en Sandhed, der i den paafølgende Tid ikkun altfor længe blev overseet. Da Jordskorpens Lag imidlertid som oftest ikke findes under de Forhold, hvorunder de oprindeligen have dannet sig, saa var Steen nødsaget til at antage Begivenheder, der maatte kunne forstyrre de oprindelige Leirings-Forhold. En saadan Aarsag fandt han utvungent i Indflydelser af de i Italien saa velbekjendte Jordskjælv og vulkanske Udbruds-Phænomener. En lodret opad virkende Kraft havde sønderbrudt Lagene, sprængt de faste Steenmasser til Blokke og omspredt de jordagtige Lag som Støv; af Jordens Indre var ved den her herskende Hede Vandet drevet frem i Dampform, og paa denne Maade enkelte Dele af Jordskorpen opløst og skuppet til Side. Saaledes antog han, at der havde dannet sig store Huulninger, som atter vare indstyrtede, og derved foranlediget Lagenes Uhorizontalitet samt Jordoverfladens Ujevnhed. I de paa denne Maade i Lagene opstaaede Revner

erkjendte allerede Steen med en beundringsværdig Klarhed Dannelsen af Gange, der senere vare blevne udfyldte med Mineralier og Ertsmasser. Herved gjendrev han udtrykkelig sine Forgjængeres eventyrlige Forestilling om Ertsgange, betragtede som Forgreninger af det af Jorden fremvorende Metaltræ, der havde sine gyldne Rødder dybt i det Indre (i Analogie med den bekjendte metalliske Præcipitation af Sølv og Bly, som Alchymisterne gave Navn af Arbor Dianae og Arbor Saturni.)

Ved særskilt at anvende sine Anskuelser paa Jordoverfladen i Toscana fandt han, at Jordbunden her maatte have dannet sig i tvende væsentlig fra hinanden forskjellige Perioder (uden Hensyn til den Periode, i hvilken han antog Jorden jevn og allevegne ligeligen omflydt med Vand); i den ældre, i hvilken Apenninerne og alle høje Bjerge have dannet sig, antog han at Havet hverken havde indeholdt Dyr eller Planter; men hernæst derimod i rigelig Mængde, og da afleiret de med Skaldyr og Plantelevninger opfyldte Lag af den saa mægtige (endnu saakaldte) toscanske Tertiair-Formation. Paa lignende Maade troede han at erkjende sex fra hinanden forskjellige Tilstande i dette Lands Dannelses-Historie: sex distinctae Etruria facies ex praesenti facie Etruriae collectae.

Det er meer end sandsynlig, at han vilde have udtalt sig med større Uforbeholdenhed, dersom han ikke havde levet saa nær Rom og navnlig i Florents i frisk Minde om Skjændselsdaaden mod Galilæi. Det Afsnit, hvori Hoffmann omhandler Steens Fortjenester, slutter han med følgende Bemærkning: „Det er en Kjendsgjerning, at der blandt Steens Efterfølgere, lige indtil Werner og hans Samtidige, ingen Bjergforsker har formaaet at gribe Videnskaben fra et saa frugtbringende Standpunkt, og ikke en eneste har indført saa mange senere stadfæstede Anskuelser, som netop denne skabende Genius, for hvem hans Efterfølgere endog stode saa langt tilbage, at Historiens Griffel i Løbet af et heel paafølgende Seculum ikkun har faare lidet at optegne med Hensyn til Fremskridt i vore Kundskaber om Jordskorpens Dannelse.

De første Fremskridt, som efter Steen bleve gjorte i Jordskorpens Dannelseshistorie, angik unægtelig Kundskaben om de i Jordlagene begravede Dyrelevninger, og skyldes Martin Lister i England, bekjendt som en af de meest udmærkede Konchyliologer og som den videnskabelige Begrunder af Konchyliologien. I en Afhandling i Phil. Transact. for 1671 Nr. 76, p. 2281 bekjendtgjorde han, at han ved en opmærksom Betragtning af de i de engelske Steenbrud saa hyppigt forekommende Konchylier havde fundet, at disse i deres almindelige Form vel havde stor Lighed med de endnu levende Arter, saasom Murex, Tellina, Turbo o. s. v., men at de ved nøjere Sammenligning paa en afgjørende Maade viste sig at afvige fra disse. Han var endvidere den første, som

fandt, at de i de forskjellige Lag forekommende Muslingformer altid vare forskjellige, og at man i de samme Lag derimod altid fandt de samme Dyrelevninger, en Analogie, der er bleven saa overordentlig vigtig med Hensyn til vor Betragtning af Jordskorpens Dannelses-Epocher. Men med Alt dette formaaede Lister ikke at erkjende Gjenstandene for hvad de vare, nemlig Forsteninger af en organisk Verden; han antog ikke, at der engang i disse havde levet Skaldyr, men at de kun vare tilfældige, at Massen af de Steenarter, hvori de fandtes, ikkun havde antaget denne Muslingform af os ubekjendte Aarsager, ligeviis som ved Leg af Naturen.

Vi møde nu Listers Landsmand Robert Hooke, denne skarpsindige Mathematiker og Naturforsker, Newtons lykkelige Censor, og derved i ikke ringe Grad Medvirker til hans Hæder; denne, skjøndt mere ordnende end skabende Aand, formaaede ogsaa at gjennemtrænge, hvad Listers Blik ei havde naaet. I hans efterladte Skrifter, Posthumous Works, der først udkom 1705, flere Aar efter hans Død, men allerede forfattedes i Aarene 1688—1689 ꝛc., findes mange mærkværdige og med sjelden Klarhed udtalte Anskuelser. Hooke udtalte den faste Overbeviisning, at de saakaldte Figur-Stene, Lapides sui generis, virkelig engang havde været hvad de betegnede, nemlig: Levninger af Dyr, aftrykte, indesluttede og vedligeholdte i Steen-Masserne, samt gjennemtrængte af og derved forvandlede til disse. Udtrykket „Naturspil, Naturlege", forkastede han som latterligt. Da der imellem disse Forsteninger forefindes saa saare mange, der paa den meest afgjørende Maade adskille sig fra de i Nutiden levende Dyrformer, saa sluttede han, at disse vare uddøde, eller ved en eller anden tidligere Odelæggelses-Epoche gaaede tilgrunde. Ifølge Datidens religiøse Betragtninger gjorde man den Indvending, at det stred imod Skaberens Viisdom og Almagt at antage, at hele Slægter skulde kunne uddøe; men herpaa svarede han: at ligesaavel som enkelte Individer døe, ligesaavel kunde dette finde Sted med Hensyn til hele Slægter; han paaviste, at der i den hellige Skrift paa mange Steder var Tale om, at hele vort Verdenssystem gaaer sin Opløsning imøde; og naar saaledes alle Dyrarter dog engang skulde gaae tilgrunde, saa stred det jo ikke mod Skriftens Ord, at dette maatte kunne skee Tid efter anden. Ved Betragtning af de Fossilier, som findes i Englands Bjergland, saasom den store Skildpadde fra Halvøen Portland, de store Ammoniter fra Lyme Regis o. fl., blev han nødsaget til at forudsætte, at England engang tidligere havde staaet under Vand, og at Jordarens Stilling mod Jordbanens Plan da havde været saaledes, at England havde ligget i en høi Zone. Begge Facta (Englands Overstrømning og høiere Temperatur) ere vistnok utvivlsomme, men Aarsagen til den tidligere høiere Temperatur vil ikke være at søge i en forandret Stilling af Jordens Axe, men i Jordoverfladens

tidligere højere Temperatur, paavirket af den indre og mindre afkjølede Jordvarme. Ifølge vor nuværende Kundskab til den physiske Astronomie, kjende vi nøje de numeriske Forandringer, som Jordarens Stilling i Løbet af Aartusinder har været og vil vorde underkastet, men disse ere langtfra saa store som de Hooke forudsatte og kunne kun bidrage saare lidet til at forandre Zonernes Klimater. At Jordarens Stilling af andre Aarsager skulde betydeligen have forandret sig, er ikke sandsynligt, men skjøndt vi ikke kjende slige Aarsager, saa fordrer Naturvidenskabens nærværende Standpunkt, at vi med lige Varsomhed enten antage eller modsige, hvad der ikke videnskabeligt kan begrundes eller modsiges. S.

[32] (S. 238.) En Opdagelse af Miss Mary Anning, der ogsaa først har fundet Fiskenes Coprolither. Disse saavelsom Ichthyosaurens Excrementer sees i England (f. Ex. ved Lyme Regis) i saadan Mængde, at de, ifølge Bucklands Udtryk, ligge adspredte paa Jorden som Kartofler. Samml. Buckland, Geology considered with reference to Natural Theology Vol. I. p. 188—202 og 305. Angaaende Hookes Haab to raise a cronology gjennem det blotte Studium af itubrudte og forstenede Muslingskaller, and to state the intervals of the time wherein such or such catastrophes and mutations have happened, s. hans Posth. Works. Lecture Feb. 29, 1688.

[33] (S. 238.) Leop. von Buch i Abhandl. der Akad. der Wissensch. zu Berlin fra Aaret 1837 S. 64.

[34] (S. 239.) Samme Forfatter, Gebirgsformationen von Rusland 1840 S. 24—40.

[35] (S. 240.) Agassiz, Monographie des Poissons fossiles du Vieux Grés Rouge p. VI. og 4.

[36] (S. 240.) Leop. von Buch i Abhandl. der Berl. Akad. 1838 S. 149—168; Beyrich, Beitr. zur Kenntniß des rheinischen Uebergangsgebirges 1837 S. 45.

[37] (S 240.) Agassiz, Recherches sur les Poissons fossiles T. I. Introd. p. XVIII. (Davy, Consulations in Travel Dial. III).

[38] (S. 240.) Ifølge Herman von Meyer en Protosaurus. Ribbenet af en Saurier, der skal høre til Bjergkalken (Kulkalkstenen) fra Northumberland (Herm. von Meyer, Palaeologica S. 299), er ifølge Lyell (Geology 1832 Vol. I p. 148) meget tvivlsomt. Opdageren selv henregner det til Alluvialskifterne, som bedække Bjergkalken.

[39] (S. 240.) F. von Alberti, Monographie des Bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers 1834 S. 119 og 314.

[40] (S. 240.) Man see de skarpsindige Betragtninger af Hermann v. Meyer over Organisationen af den flyvende Saurier i Palaeologica S. 228—252. Paa det forstenede Exemplar af Pterodactylus crassirostris, der ligesom den længere berømte P. longirostris (Ornithoce-

phalus, Sömmering) er bleven fundet ved Solenhofen i den lithographiske Skiefer af den øvre Juraformation, har Professor Goldfuß selv opdaget Spor af „Flyvehud med Aftryk af Skindets krusede lokkeformede, hist og her tommelange Haar".

[41] (S. 241). Cuvier, Recherches sur les Ossemens fossiles T. I. p. LII—LVII (samml. ogsaa den geologiske Tids-Scala i Phillips, Geology 1837 p. 166—185).

[42] (S. 241.) Samml. de tilsvarende Steder i Leylls Geologie, første og anden Udgave. S.

[43] (S. 242.) Agassiz, Poissons fossiles T. I. p. XXX og T. III. p. 1—52; Buckland, Geology Vol. I. p. 273—277.

[44] (S. 242.) Ehrenberg über noch jetzt lebende Thierarten der Kreidebildung i Abhandl. der Berl. Akad. fra Aaret 1839 S. 164.

[45] (S. 242.) Valenciennes i Comptes rendus de l'Acad. des Sciences T. VII. 1838 P. 2. p. 580.

[46] (S. 242.) I Weald-Clay; Beudant, Géologie p. 173. Ornitholitherne tage til i Gipsen af Tertiairformationen (Cuvier, Ossemens fossiles T. III. p. 302—328).

[47] (S. 243.) Leop. von Buch i Abhandl. der Berl. Akad. for Aaret 1830 S. 135—187.

[48] (S. 243). Quenstedt, Flötzgebirge Würtembergs 1843 S. 135.

[49] (S. 244.) Samme Forf. S. 13.

[50] (S. 244.) Murchison adskiller den spraglede Sandsteen i to Afdelinger, den øvre vedbliver at være Albertis Trias, medens han af den nedre, hvortil den af Elie de Beaumont benævnede Vogeser-Sandsteen hører, af Zechsteen og det Dødliggende, danner sit permiske System. Med den øvre Trias, d. v. s. med den øvre Afdeling i den farvede Sandsteen, begynder for ham først de secundaire Formationer; det permiske System og Kulkalken, de devoniske og siluriske Lag ere for ham palæozoiske Dannelser. Ifølge denne Anskuelse hedder Kridt og Jura de øvre, Keuper, Muslingkalk og den spraglede Sandsteen de nedre secundaire Formationer; det permiske System og Kulkalken hedde de øvre, de devoniske og siluriske Lag tilsammen de nedre palæozoiske Dannelser. Fundamenterne til denne almindelige Classification findes udviklede i det store Værk, i hvilket den utrættelige britiske Geognost vil fremstille en stor Deel af hele det østlige Europa.

[51] (S. 245.) Cuvier, Ossemens fossiles 1821 T. I, p. 157, 261 og 264. (Samml. Humboldt über die Hochebene von Bogota i Deutsches Vierteljahrs-Schrift 1839 Bd. I. S. 117.)

[52] (S. 245.) Journal of the Asiatic Society 1844 Nr. 15 p. 109.

[53] (S. 245.) Beyrich i Karstens Archiv für Mineralogie 1844 Bd. XVIII. S. 218.

[54] (S. 245.) Ved de fortræffelige Arbeider af Grev Sternberg, af Adolph Brongniart, Göppert og Lindley.

[55] (S. 246.) S. Robert Brown, Botany of Congo p. 42, og den ulykkelige d'Urville i Memoiren: De la distribution des Fougères sur la surface du globe terrestre.

[56] (S. 246.) Herhen hører de af Grev Sternberg opdagede og af Corda beskrevne Cycadeer i den gamle Steenkulsformation ved Radnitz i Böhmen (2 Arter Cycadites og Zamites Cordai; s. Göppert, fossile Cycadeen i Arbeiten der Schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur i Aaret 1843 S. 33, 37, 40 og 50). Ogsaa i den oberschlesiske Steenkulsformation ved Königshütte er en Cycadee, Peterophyllum gonorrhachis Goepp., bleven fundet.

[57] (S. 246.) Lindley, Fossil Flora Nr. 15 p. 163.

[58] (S. 246.) Fossil Coniferae i Buckland, Geology p. 483—490. Hr. Witham har den store Fortjeneste at være den Første, der har erkjendt Coniferernes Existents i den til den gamle Steenkulsformation hørende tidlige Vegetation. Tidligere bleve næsten alle i denne Formation forekommende Træstammer beskrevne som Palmer. Men Arterne af Slægten Araucarites ere ikke ejendommelige for Steenkulsformationen paa de brittiske Øer, de findes ogsaa i Overschlesien.

[59] (S. 246.) Adolph Brongniart, Prodrome d'une Hist. des Végétaux fossiles p. 179 Buckland, Geology p. 479; Endlicher og Unger, Grundzüge der Botanik 1843 S. 455.

[60] (S. 246.) „By means of Lepidodendron a better passage is established from Flowering to Flowerless Plants than by either Equisetum or Cycas or any other known genus". Lindley og Hutton, Fossil Flora Vol. II. p. 53.

[61] (S. 247.) Kunth, Anordnung der Pflanzenfamilien i hans Handb. der Botanik S. 307 og 314.

[62] (S. 247.) At Steenkul ikke ere forkullede Plantetrævler, men sandsynligviis have dannet sig ad den vaade Vei under Medvirkning af Svovlsyre, beviser, ifølge Göpperts skarpsindige Jagttagelser (Karsten, Archiv für Mineralogie Bd. XVIII. S. 530), et Stykke til fort Kul forvandlet Bernsteen-Træ paa en paafaldende Maade. Kullet ligger nemlig tæt ved Siden af aldeles udecomponeret Bernsteen (Rav). Angaaende den Andeel, de lavere Planter kunne have med Hensyn til Dannelsen af Kulflotserne, s. Link i Abhandl. der Berl. Akad. der Wissensch. 1838 S. 38.

[63] (S. 247.) S. Chevandiers nøjagtige Arbeide i Comptes rendus de l'Acad. des Sciences 1844 T. XVIII. P. I. p. 285. For at sammenligne det 7 Linier tykke Lag af Kulstof med Steenkulsflotserne,

maa man endnu tage Hensyn til det uhyre Tryk, som disse Flotser lide af den paahvilende Bjergmasse, og som for det Meste aabenbarer sig i de underjordiske Træstammers fladtrykte Form. „De saakaldte Træ-Bjerge (hölzerne Berge) langs den sydlige Strandbred af den 1806 af Sirowatskoi opdagede Ø Ny-Siberien, bestaae ifølge Hedenstrøm i en Høide af 30 Favne af horizontale Lag af Sandsteen, der afverle med bituminøse Træstammer. Paa Bjergenes Toppe staae Stammerne lodrette. Laget, fuld af sammendrevet Træ, er synligt paa en Strækning af 5 Werst (ikke fuldt 3/4 Miil). S. Wrangel, Reise längs der Nordküste von Siberien in den Jahren 1820—1824 Th. I. S. 102.

[64] (S. 248.) Denne Corypha er de Indfødtes Soyate (aztekisk zoyatl) eller Palma dulce; s. Humboldt og Bonpland, Synopsis Plant. aequinoct. Orbis Novi T. I. p. 302. En dyb Kjender af de amerikanske Sprog, Professor Buschmann, bemærker, at Palma soyate ogsaa nævnes i Hervas Vocabulario de la Lengua Othomi, og at det aztekiske Ord zoyatl (Molina, Vocabulario en lengua mexicana y castellana p. 25) gjenfindes i Stednavnene Zoyatitlan og Zoyapanco ved Chiapa.

[65] (S. 248.) Ved Baracoa og Cayos de Moa; s. Admiralens Dagbog fra den 25. og 27. November 1492 og Humboldt, Examen critique de l'hist. de la Géogr. du Nouveau Continent T. II. p. 252 og T. III. p. 23. Columbus er saa opmærksom paa alle Naturgjenstande, at han allerede, og det først, adskiller Podocarpus fra Pinus. „Jeg finder," siger han: „en la tierra aspera del Cibao pinos que no llevan pinnas (Gran-Kogler) pero por tal orden conpuestos por naturaleza, que (los frutos) parecen azeytunas del Axarafe de Sevilla". Da den store Plantekjender Richard udgav sin fortræffelige Afhandling om Cycadeer og Coniferer, havde han ikke anet, at før L'Héritier, allerede ved Slutningen af det 15de Aarhundrede, en Søfarer skulde adskille Podocarpus fra Abietineerne.

[66] (S. 249.) Charles Darwin, Journal of the Voyages of the Adventure and Beagle 1839 p. 271.

[67] (S. 249.) Göppert beskriver endnu tre Cycadeer (Arter af Cycadites og Peterophyllum), som findes i Brunkul-Skieferleret fra Altsattel og Commotau i Bøhmen, maaskee hidrørende fra Eocænperioden (Göppert i Anm. 90 af anførte Skrift S. 61).

[68] (S. 249.) Buckland, Geology p. 509.

[69] (S. 250.) Leop. von Buch i Abhandl. der Akad. der Wissensch. zu Berlin fra Aarene 1814—1815 S. 161 og i Pogg. Ann. Bd. IX. S. 575; Elie de Beaumont i Ann. des Science nat. T. XIX. p. 60.

[70] (S. 251.) Samml. Elie de Beaumont, Descr. géol. de la France T. I. p. 65; Beudant, Géologie 1844 p. 209.

[71] (S. 255.) Transactions of the Cambridge Philosophical Society Vol. VI. P. 2. 1837 p. 297. Efter Andre som 100 : 284.

[72] (S. 256.) I Middelalderen herskede den Mening, at Havet kun bedækkede den syvende Deel af Jordoverfladen; en Mening, som Cardinal d'Ailly (Imago Mundi cap. 8) grundede paa den apocryphiske 4de Bog Esra. Columbus, der altid øste sine kosmologiske Kundskaber af Cardinalens Værker, havde stor Interesse ved at forsvare denne Mening om Havets Lidenhed, hvortil vel ogsaa det misforstaaede Udtryk „Flodens Ocean" bidrog. Samml. Humboldt, Examen critique de l'hist. de la Géographie T. I. p. 186.

[73] (S. 256.) Agathemeros i Hudson, Geographi minores T. II. p, 4. Samml. Humboldt, Asie centr. T. I. p. 120, 125.

[74] (S. 256.) Strabo lib. I. p. 65 Casaub. Samml. Humboldt, Examen crit. T. I. p. 152.

[75] (S. 257.) Angaaende Middelbreden af den nordasiatiske Kyst og det sande Navn paa Forbjerget Taimura (Cap Siewero-Wostotschnoi) og Cap. Nord-Øst (Schalayskoi Mys) s. Humboldt, Asie centrale T. III. p. 35 og 37.

[76] (S. 258.) I samme Værk T. I. p. 198—200. Ogsaa Sydspidsen af Amerika samt det Archipelagus, som vi kalde Ildlandet, ligger i den samme Meridian som den nordligste Deel af Baffinsbai og af det store, endnu ubegrændsede Polarland, som maaskee hører til Vest-Grønland.

[77] (S. 258.) Strabo lib. II. p. 92 og 108 Casaub.

[78] (S. 259.) Humboldt, Asie centrale T. III. p. 25. Jeg har allerede tidligen (1817) i mit Værk De destributione geographica plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium gjort opmærksom paa hiin for Klimatologie og Culturudvikling lige vigtige Forskjel imellem ledbeelte og uledbeelte Continenter: „Regiones vel per sinus lunatos in longa cornua porrectae, angulosis littorum recessibus quasi membratim discerptae, vel spatia patentia in immensum, quorum littora nullis incisa angulis ambit sine anfractu Oceanus" (p. 81 og 182). Om Forholdet af Kysternes Længde til et Continents Areal (ligervis som Maalestokken for Tilgængeligheden til det Indre) s. Undersøgelserne i Berghaus Annalen der Erdkunde Bd. XII. 1835 S. 490 og Physikal. Atlas 1839 Nr. III. S. 69.

[79] (S. 259.) Strabo lib. II. p. 126 Casaub.

[80] (S. 259.) Om Afrika siger allerede Plinius (V., 1): Nec alia pars terrarum pauciores recipit sinus. Ogsaa den lille indiske Halvø paa denne Side af Ganges frembryder som Triangel en tredie, meget analog Form. I den græske Oldtid herskede Meninger om det Faktes

regelmæssige Form. Der skulde findes fire Havbugter, blandt hvilke den persiske sattes lige over for den hyrcaniske (d. e. det caspiske Hav) (Arrian VII, 16; Plut. in vita Alexandri cap. 44; Dionys. Perieg. v. 48 og 630 p. 11 og 38 Bernh.). De fire Bugter og Landtunger skulle endog, ifølge Agesianars optiske Phantasier, afspeile sig paa Maanens Skive (Plut. de Facie in Orbe Lunae p, 921, 19). Om terra quadrilida eller de fire Fastlande, hvoraf to skulde ligge norden og to sønden for Æquator, s. Macobius, Comm. in Somnium Scipionis II, 9. Denne Deel af den gamle Geographie, om hvilken der herster saa megen Forvirring, har jeg underkastet en ny og omhyggelig Prøvelse i Examen crit. de l'hist. de la Geogr. p. 119, 145, 180—185, saavelsom i Asie T. II. p. 172—178.

[81] (S. 259.) Fleurieu i Voyage de Marchand autour du Monde T. centr. IV. p. 38—42.

[82] (S. 259.) Humboldt i Journal de Physique T. LIII. 1799 p. 33 og Rel. hist. T. II. p. 19 T. III. p. 189 og 198.

[83] (S. 260.) Humboldt i Pogg. Ann. der Physik Bd. XL. S. 171. Om den mærkværdige Fjorddannelse, hvor Amerika løber ud mod Sydost, s. Darwin, Journal (Narrative of the voyages of the Adventure and Beagle Vol. III.) 1839 p. 266. Begge Bjergkjædernes Parallelismus vedligeholder sig fra 5° sydlig indtil 5° nordlig Brede. Vendingen af Kystens Retning ved Arica synes at være en Følge af hiin Gangkløfts (Spaltes) forandrede Strygning (Retning, hvori den spalter) gjennem og paa hvilken Cordillera de los Andes er stegen op.

[84] (S. 262.) De la Beche, Sections and Views illustrative of Geological Phenomena 1830 Tab. 40; Charles Babbage, Observations on theemple of Serapis at Pozzuoli near Naples and on certain causes which may produce Geological Cycles of great extent 1834. „Naar et Sandsteenslag af 5 engl. Miils Tykkelse opvarmes 100° Fahr. (55⅝° Cent.), saa vil Overfladen hæve sig 25 Fod. Ophedede Leerlag maa derimod ved Contraction bevirke en Synkning af Jordbunden". Samml. Beregningerne over Sverrigs seculaire Stigning, under Forudsætning af den ringe Tilvæxt af 3° Réaum. i et 140000 Fod tykt, til Smeltehede opvarmet Lag; i Bischof, Wärmelehre des Innern unseres Erdkörpers S. 303.

[85] (S. 262.) „Den (hidindtil saa paalidelig synende) Forudsætning, at Tyngden paa de enkelte Steder skulde være uforanderlig, er ved de nye Erfaringer, som man har gjort med Hensyn til store Dele af Jordoverfladens langsomme Hævning, for en Deel bleven usikker". Bessel über Maaß und Gewicht i Schumachers Jahrbuch for 1840 S. 134.

[86] (S. 262.) Th. II. (1810) S. 389. Samml. Hallstrøm i Kongl. Vetenskaps-Academiens Handlingar (Stockh.) 1823 p. 30; Lyell i

Philos. Tranact. for 1835 p. 1; Blom (Amtmand i Budskerud), Stat. Beschr. von Norwegen 1843 S. 89—119. Om end ikke før Leopold von Buchs Reise til Scandinavien, men før Udgivelsen af dette hans Værk, det allerede af Playfair 1802 (Tilf. v. Buchs Reise foretoges, som Kosmos melder, 1806 og 1807; Beskrivelsen udkom 1810 i Berlin. S.) i Illustrations of the Huttonian Theory § 393, og, som Keilhau (Om Landjordens Stigning i Norge i Nyt Magasin for Naturvidenskaberne) bemærker, allerede før Playfair det af vor Landsmand E. J. Jessen-Schardebøl er bleven yttret, at ikke Havet sank, men derimod det faste Land af Sverrig hævede sig; saa ere disse Ytringer forblevne vor store Geognost fuldkommen ubekjendte, og have ikke udøvet nogen Indflydelse paa den physiske Jordbeskrivelses Fremskridt. Jessen har i sit Værk: Kongeriget Norge fremstillet efter dets naturlige og borgerlige Tilstand, Kjøbenhavn 1763 søgt, efter de gamle Angivelser af Celsius, Kalm og Dalin at udgrunde Aarsagerne til Forandringen af Havets Niveau-Forhold til Kysternes Høide. Han yttrer forvirrede Ideer om Muligheden af Stenenes (den stenede Jordbunds) indre Vært og Tiltagen, men erklærer sig dog tilsidst for Landets Hævning som Følge af Jordskjælv; „der er neppe noget Sted i Norge, hvor saa tidt mærkes Jordskjælv, som just i den Omkreds ved Egersund, hvor det i en halv Snees Aar er bleven mærket fire Gange, og de to Gange meget stærk. Hvad Forandring dette kan gjøre, veed Enhver, og omendskjøndt Forandringen ikke strax efter et Jordskjælv blev agtet, kunde dog derved være bleven aabnet Leilighed for andre Aarsager at virke desmere". Tilf. (p. a. St. S. 573.) Det forekommer mig noget ubilligt, at kalde Jessens Ideer forvirrede; tvertimod, han erkjendte ligefrem Landets Hævning, hvilket mange senere ikke have gjort, og antog som Aarsag hertil Jordens Indres Reaction mod dens ydre Skorpe, hvilket i Almindelighed neppe er forskjellig fra Nutidens Forklaringsmaade; at man iøvrigt efter Videnskabens kæmpemæssige Fremskridt, ja efter Begyndelsen af en saa vigtig Epoche, som det Resulterendes af Werners og Huttons Theorier formaaede at udtale sig mere detailleret, synes ligefrem at være en billig Fordring. Omendskjøndt Leopold von Buch, ifølge Humboldts Vidnesbyrd, ikke har kjendt Jessens Værk, der er en Hovedkilde for et Lands Beskrivelse, som han bereiste i tvende Aar, saa kan den heri udtalte Anskuelse dog ikke have været uden Indflydelse, som en Følge af hans toaarige Omgang med Mænd, der ikke kunne have været uvidende derom. Men uanseet dette, kan Leopold von Buch ikke vindiceres nogen anden Roes end den, der med det fuldeste Kjendskab til ovennævnte Værk ikke mindre vilde tilkomme ham, nemlig at have behandlet en given Hypothese efter Videnskabens datidige Standpunkt, derimod er han ikke Skaber af samme; og dette saameget mindre, som Humboldt, og med Rette, anseer den blotte

Læsning i et Akademies Møde for en fuldgyldig, den aandelige Prioritetsret sikkrende Publication. S. J. Berzelius, Några ord om den skandinaviske vallens höjning öfver ytan af omkringliggande haf och om afslipningen och refflingen af dess berg i Förhandlingar vid de skandinaviska Naturforskarnes tredje Möte i Stockholm den 13—19. Juli 1842. S. 45—67. I en brevlig Meddelelse fra Hr. Hofjægermester von Teilman hedder det: Stockholm 21. Aug. 1842. „Jeg seilede atter til Hestholmen for at besøge Jettegryderne (jättegrytorna), thi der blev mig endnu noget Dunkelt (s. fornævnte Afhandling af Berzelius S. 66—67) med Hensyn til disses Oprindelse. Efter at have seilet langs Vandkanten steg jeg i Land, og Hændelsen førte mig i Doctor Sundbergs Have. Doctoren sagde, det aldrig kunde være tvivlsomt, hvorledes Jettegryderne vare fremkomne og bestyrkede min Mening om, at de dagligt dannedes. Høist velvilligt førte han mig i en lille Baad, og roede et Par Hundrede Alen sydlig for sin Bopæl. Her var en lille Krog ind i Klippen lige i Vandskjællet, hvor Bølgerne dagligt skvalpe mod Klippevæggen. Naar sligt Sted har een eller flere Stene, der enten ere rullede ned fra oven eller satte op fra Bunden, da bevæges disse idelig af Bølgen og Strømmen, faaer først et mindre Hul i det faste Fjeld, og arbeider sig nu ned i Graniten, hvorved disse Huulheder efterhaanden dannes, og Stenene tillige selv afrundes. Denne unge Jettegryde var 2 Alen dyb og 1 Alen i Tværmaal. Heri laae flere Stene, hvoraf nogle endnu havde skarpe Kanter; disse befandt sig i en uafbrudt kredsende, malende Bevægelse, der var snart stærkere, snart svagere, efterhvi Vind og Strøm gave Vandet sin Bevægelse. Ved nærmere at betragte Fjeldet lige i Vandfladen, fandt vi paa en kort Strækning flere Steder, hvor løse Stene ganske fra Ny af begyndte deres Arbeide; der vare flere Fordybninger fra 2 Tommer indtil $^1/_2$ Alen ned i Fjeldet lige i Vandskorpen. Disse Jettegryder ere saaledes at ansee som sande Mærker paa Vandets Høide; naar man altsaa finder Jettegryder høit oppe paa Fjeldet, saa er dette et sikkert Tegn paa Differentsen af Fortidens og Nutidens Vandspeils Høide. Antager man derfor at Granitfjeldene paa disse Steder i Østersøen hæve sig 3 Fod i hundrede Aar, saa tyde de tvende store Jettegryder, der findes paa Hestøen 30 Fod over Østersøens nærværende Vandspeil, paa en sandsynlig Old af 1000 Aar. Caraiber-Havet med sin stærke Strøm syntes mig skikket til at danne Jettegryder (dette refererer sig til langt tidligere Observationer); jeg gjorde mange Undersøgelser og fandt rigtignok Huulheder, saasom ved Gronkain (St. Croix) paa den udløbende Tunge, samt paa flere Steder i det mørke Fjeld af Mandelsteen paa St. Thomas, men intet Sted nogen virkelig Jettegryde, og det er mig heller ikke muligt at sige, om der højere oppe paa Fjeldet findes saadanne, der hidrøre fra Bølgeslaget, noget der ellers var høist interessant. I Island fandt jeg Huler paa flere

Steder i Nærheden af Vandspeilet, men ingen, der kunne erholde Navn af Jettegryder. Dynningen og den lange Bølgegang i Verdenshavet og Caraiberhavet maa være for voldsom, og tage tilbage det Værktøi, den kaster op, for at kunne danne Huller; hvorimod Østersøens uafbrudte svage Bevægelse, især imellem Skærene og ved Indseilingen til Stockholm, synes at have Kraftens rette Maal". S.

[87] (S. 263.) Berzelius, Jahresbericht über die Fortschritte der physischen Wissensch. Nr. 18. S. 686. Øerne Saltholm, ligeoverfor Kjøbenhavn, og Bornholm have sig meget lidet; Bornholm neppe 1 Fod i et Aarhundrede. S. Forchhammer i Philos. Magazine Series III. Vol. II. p. 309.

[88] (S. 263.) Keilhau i Nyt Mag. for Naturvid. 1832. Bd. I. p. 105—254, Bd. II. p. 57; Bravais sur les lignes d'ancien niveau de la Mer 1843 p. 15—40. Samml. ogsaa Darwin on the Parallel roads of Glen-Roy and Lochaber i Philos. Transact. for 1839 p. 60.

[89] (S. 264.) Humboldt, Asie centrale T. II. p. 319—324, T. III. p. 549—551. Det døde Havs Depression er Tid efter anden bleven udgrundet ved Grev Bertous barometriske Maalinger, ved de langt om hyggeligere af Rußegger, og ved den engelske Solieutenant Symonds trigonometriske Maaling. Denne sidste angav, ifølge et Brev, som Hr. Alderson stilede til det geographiske Selskab i London, og som min Ven, Capitain Washington har meddeelt mig, 1506 Fod som Forskjel imellem Vandspeilet af det døde Hav og det høieste Huus i Jaffa. Hr. Alderson troede dengang (28. Novbr. 1841) at det døde Hav laae omtrent 1314 Fod under Middelhavets Niveau. I en nyere Meddelelse af Lieutenant Symond (Jamesons Edinb. New Philos. Journ. Vol. XXXIV. 1843 p. 178) bliver som Slutningsresultat af to meget med hinanden overeensstemmende trigonometriske Operationer angivet Tallet 1231 Fod (stedse Pariser Maal).

[90] (S. 264.) Om Synkningen og Stigningen af Sydhavets Bund og de forskjellige areas of alternate movements s. Darwins Journal p. 557 og 561—566.

[91] (S. 264.) Sur la Mobilité du fond de la Mer Caspienne s. Humboldt, Asie centr. T. II. p. 283—294. Paa min Opfordring har det keiserlige Videnskabernes Akademie i St. Petersborg ved den lærde Physiker Lenz paa forskjellige Punkter ved Baku paa Halvøen Ascheron ladet indgrave faste Mærker (Tegn, som angive Middel-Vandstanden for en bestemt Epoche). Ogsaa jeg har 1839 i et af Tillæggene til den Instruction, som blev givet Capitain Roß for sin antarktiske Expedition, indstændigen bedt om, at der overalt paa Klipper i den sydlige Hemisphære, hvor Leilighed fandtes, maatte indgraves Mærker: saaledes som i Sverrig og ved det caspiske Hav. Var dette allerede skeet paa Baugainvilles

og Cooks ældste Reiser, saa vilde man nu vide: om den seculaire relative Høideforandring af Hav og Land er et almindeligt eller kun et localt Naturphænomen; om der i de Punkter, som samtidigen stige eller synke, lader sig erkjende nogen Lov for Retningen.

[92] (S. 267.) Humboldt, Rel. hist. T. III. p. 232—234. Samml. ogsaa de skarpsindige Bemærkninger om Jordens ydre Form og om Høideryggenes Beliggenhed i Albrecht von Roons Grundzüge der Erd-, Völker- und Staatenkunde Abth. I. 1837 S. 158, 270 og 276.

[93] (S. 267.) Leop. von Buch über die geognostischen Systeme von Deutschland i hans Geogn. Briefen an Alexander von Humboldt 1824 S. 265—271; Elie de Beaumont, Recherches sur les Revolutions de la Surface du Globe 1829 p. 297—307.

[94] (S. 267.) Humboldt, Asie centrale T. I. p. 277—283; endvidere Essai sur le Gisement des Roches 1822 p. 57 og Relat. hist. T. III. p. 244—250.

[95] (S. 268.) Asie centrale T. I. p. 284—286. Det adriatiske Hav følger ogsaa Retningen SO. til NV.

[96] (S. 268.) De la hauteur moyenne des continents i Asie centrale T. I. p. 82—90 og 165—189. De Resultater, som jeg har erholdt, maae betragtes som Grændse-Tal (nombres-limites). Laplace har anslaaet Continenternes Middelhøide til 3078 Fod, altsaa idetmindste en Trediedeel for høit. Den udødelige Geometer (Mecanique céleste T. V. p. 14) blev foranlediget til denne Antagelse ved Hypotheser om Havets Middeldybde. Jeg har (Asie centr. T. I. p. 93) paaviist, hvorledes allerede de alexandrinske Mathematikere efter Plutarchs Vidnesbyrd (in Aemilio Paulo cap. 15) troede denne Havdybde betinget ved Bjergenes Høide. Høiden af Continentalmassernes Rumfangs Tyngdepunkt undergaaer i Aartusindernes Løb sandsynligviis smaa Forandringer.

[97] (S. 269.) Zweiter geologischer Brief von Elie de Beaumont an Alexander von Humboldt i Pogg. Ann. Bd. XXV. S. 1—58.

[98] (S. 270.) Humboldt, Relat. hist. T. III. chap. XXIX. p. 514—530.

[99] (S. 272.) S. Rækken af mine Observationer i Sydhavet fra 0°,5′ indtil 13° 16′ nordlig Brede i Asie centr. T. III. p. 354.

[100] (S. 272.) On pourra (par la température de l'Ocean sous les tropiques) attaquer avec succès une question capitale restée jusqu'ici indécise, la question de la constance des températures terrestres, sans avoir à s'inquiéter des influences locales naturellement fort circonscrites, provenant du déboisement des plaines et des montagnes, du dessèchement des lacs et des marais. Chaque siècle en léguant aux siècles futurs quelques chiffres bien faciles à obtenir, leur donnera le moyen

peut-être le plus simple, le plus exact et le plus direct de décider si le soleil, aujourd' hui source première, à peu près exclusive de la chaleur de notre globe, change de constitution physique et d'éclat, comme la plupart des étoiles, ou si au contraire cet astre est arrivé à un état permanent. Arago i Comptes rendus des séances de l'Acad. des Sciences T. XI. P. 2. p. 309.

[1] (S. 273.) Humboldt, Asie centr. T. II. p. 321 og 327.

[2] (S. 273.) S. de numeriske Resultater p. a. St. T. II. p. 328—333. Ved det geodætiske Nivellement, som min mangeaarige Ven General Bolivar, ifølge min Anmodning, lod udføre i Aarene 1828 og 1829 ved Lloyd og Falmarc, er det bevist, at Sydhavet i det Høieste ligger $3^{2}/_{5}$ Fod høiere end det antilliske Hav, ja at til forskjellige Tider af den relative Ebbe- og Flodtid, snart det ene, snart det andet Hav er det lavere. Naar man betænker, at man paa en Strækning af 16 Miil og ved 933 Nivellements-Stationer let kan have feilet en halv Toise, saa finder man her et nyt Bevis for Ligevægten af de om Cap Horn strømmende Vande (Arago i Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1831 p. 319). Ved Barometermaalinger, som jeg anstillede i Aarene 1799 og 1804, havde jeg allerede troet at erkjende, at, saafremt der virkelig var en Forskjel tilstede imellem Sydhavets og det antilliske Havs Niveau, denne ikke vilde kunne beløbe sig til over 3 Meter (9 Fod 3 Tommer). S. Humboldt, Relat. hist. T. III. p. 555—557, og Annales de Chimie T. I. p. 55—64. Over de Maalinger, som ved Forbindelse af Deleros's og Choppins geodætiske Operationer med schweitzerske og østerrigske Ingenieurers Arbeider skulle bevise Vandets høje Stand i Golfen ved Merico og i den nordlige Deel af det adriatiske Hav, hviler megen Tvivl. Det er, trods det adriatiske Havs Form, usandsynligt, at Vandspeilet i dets nordligste Deel skulde være næsten 26 Fod høiere end Middelhavets Vandspeil ved Marseille, og 23, Fod høiere end det atlantiske Oceans. S. Humboldt, Asie centr. T. II. p. 332.

[3] (S. 274.) Bessel über Fluth und Ebbe i Schumachers Jahrb. for 1838 S. 225.

[4] (S. 274.) Vanddelenes relative Tæthed afhænger (hvad der ikke omhyggelig nok adskilles ved Undersøgelserne om Aarsagerne til Strømningerne) samtidig af Temperaturen og af Saltholdigheden. Den undersøiske Strøm, som fører de kolde Polarvande til Æquatorialegnene, vilde følge en ganske modsat Retning, nemlig fra Æquator henimod Polerne, saafremt Saltholdighedens Forskjellighed var den eneste virkende Aarsag I denne Henseende er den geographiske Fordeling af Temperaturen og Vanddelenes Tæthed under Verdenshavets forskjellige Brede- og Længdezoner af stor Vigtighed. De talrige Jagttagelser af Lenz (Pogg. Ann. Bd. XX. 1830 S. 129) og de, der samledes paa Capitain Beecheys Reise (Voyage to the Pacific Vol. II. p. 727) fortjene en

særegen Opmærksomhed. Samml. ogsaa Humboldt, Relat. hist. T. I. p. 74 og Asie centr. T. III. p. 356.

[5] (S. 275.) Humboldt, Relat. hist. T. I. p. 64; Nouvelles Annales des Voyages 1839 p. 255.

[6] (S. 275.) Humboldt, Examen crit. de l'hist. de la Géogr. T. III. p. 100. Columbus føjer snart til (Navarrete, Coleccion de los viages y descubrimientos de los Espanoles T. I. p. 260), at „Bevægelsen er stærkest i det antilliske Hav". Virkeligen kalder Rennell (Investigation of Currents p. 23) hiin Region „not a current, but a sea in motion".

[7] (S. 275.) Petrus Martyr de Angleria, de Rebus Oceanicis et Orbe Novo, Bas. 1523, Dec. III. lib. VI. p. 57. Samml. Humboldt, Examen crit, T. II. p. 254—257 og T. III. p. 108.

[8] (S. 275.) Humboldt, Examen crit. T. II. p. 250; Relat. hist. T. I. p. 66—74.

[9] (S. 276.) Humboldt, Examen crit. T. III. p. 64—109.

[10] (S. 280.) Den ubekjendte Stemme sagde ham: „maravillosamente Dios hizo sonar tu nombre en la tierra; de los atamientos de la mar Oceana, que estaban cerrados con cadenas tan fuertes, te dió las llaves". Columbus's Drøm er fortalt i Brevet til de catholske Monarcher af 7. Juli 1503 (Humboldt, Examen crit. T. III. p. 234).

[11] (S. 281.) Bousſingault, Recherches sur la composition de l'Atmosphère i Ann. de Chim. et de Phys. T. LVII. 1834 p. 171—173; ligeledes T. LXXI. 1830 p. 116. Efter Bousſingault og Lewy varierede Luftkredsens Kulsyre-Holdighed i Andilly, altsaa langtfra Stædernes Udbunstninger, kun mellem 0,00028 og 0,00031 i Rumfang.

[12] (S. 281.) Liebig i sit vigtige Værk: Die organiſche Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Phyſiologie 1840 S. 64—72. Om Luftelektricitetens Indflydelse paa Frembringelsen af salpetersuur Ammoniak, der ved Berøring med Kalk forvandler sig til kulsuur, s. Bousſingault, Économie rurale considérée dans ses rapports avec la Chimie et la Météorologie 1844 T. II. p. 247 og 697 (samml. ogsaa T. I. p. 84).

[13] (S. 281.) Lewy i Comptes rendus de l'Acad. des Sciences T. XVII. P. 2. p. 235—248.

[14] (S. 281.) J. Dumas i Ann. de Chimie 3ème Série T. III. 1841 p. 257.

[15] (S. 281.) I denne Optælling er ikke omtalt den naturlige Udaandning af Kulsyre ved Planterne, idet de indaande Ilt (Oxygen), da denne Forøgelse af Kulsyre rigelig erstattes ved Planternes Respirationsproces om Dagen. Samml. Bousſingault, Économ. rurale T. I. p. 53—68; Liebig, Organiſche Chemie S. 16 og 21.

[16] (S. 282.) Gay-Lusſac i Ann. de Chim. T. III. p. 120;

Payen, Mém. sur la composition chimique des Végétaux p. 36 og 42; Liebig, Org. Chemie S. 299—345; Boussingault, Économ. rurale T. I. p. 142—153.

[17] (S. 282.) Bouvard har i Aaret 1827 ved Anvendelse af de Formler, som Laplace kort før sin Død havde overgivet til Bureau des Longitudes, fundet, at den Deel af Lufttrykkets daglig periodiske Oscillationer, som hidrører fra Maanens Tiltrækning, i Paris ikke kunde hæve Qvægsølvet i Barometeret over $^{18}/_{1000}$ af en Millimeter: medens efter 11-aarige Observationer her Middeltallet af Barometer-Oscillationerne fra Kl. 9. om Morgenen til Kl. 3 om Eftermiddagen var 0,756 Millimeter; fra Kl. 3 Eftermiddag til Kl. 9 om Aftenen 0,373 Millimeter. S. Mémoires de l'Acad. des Sciences T. VII. 1827 p. 267.

[18] (S. 283.) Observations faites pour constater la marche de variations horaires du Baromètre sous les Tropiques, i Humboldt, Relat. historique du Voyage aux Régions Équinoxiales T. III. p. 270—313.

[19] (S. 283.) Bravais i Kaemtz et Martius, Mèteorologie p. 263. I Halle (Br. 51° 29′) er Oscillationens Storrelse endnu 0,28 Linier. Paa Bjergene i den tempereerte Zone synes det at der udfordres en stor Mængde Observationer til, for at opnaae et sikkert Resultat angaaende Vendetimerne. Samml. de Jagttagelser af de daglige Variationer, som 1832, 1841 og 1842 bleve samlede paa Faulhorn, i Martins Méteorologie p. 254.

[20] (S. 284.) Humboldt, Essai sur la Géographie des Plantes 1807 p. 90. Frembeles i Rel. hist. T. III. p. 313, og om det forminskede Lufttryk i Tropeegnen af det atlantiske Hav i Pogg. Ann. der Physik Bd. XXXVII. S. 245—258 og S. 468—486.

[21] (S. 284.) Daussy i Comptes rendus T. III. p. 136.

[22] (S. 285.) Dove über die Stürme, i Poggend. Ann. Bd. LII. S. 1.

[23] (S. 285.) Leopold von Buch, barometrische Windrose, i Abhandl. der Akad. d. Wissensch. zu Berlin, fra Aarene 1818—1819 S. 187.

[24] (S. 285.) Dove, meteorologische Untersuchungen 1837 S. 99—343, og de skarpsindige Bemærkninger af Kämtz om den i de øvre Luftlag under højere Breder stedfindende Nedsynken af Vestenvinden og de almindelige Vindretningers almindelige Phænomener i hans Vorlesungen über Meteorologie 1840 S. 58—66, 196—200 327—336, 353—364; Kämtz i Schumachers Jahrb. for 1838 S. 291—302. En vellykket og livlig Fremstilling af meteorologiske Anskuelser har Dove 1842 givet i sit lille Skrift: Witterungsverhältnisse von Berlin. Angaaende de Søfarendes tidlige Kundskab til Vindenes Dreining samml. Churruca, Viage al Magellanes 1793 p. 15, og angaaende et mindeværdigt Udsagn af Christopher Columbus, hvilket hans

Søn Don Fernando Colon har opbevaret os i Vida del Almirante cap. 55, Humboldt, Examen critique de l'hist. de la Géographie T. IV. p. 253.

[25] (S. 286.) Monsun (malayisk musim, Grækernes hippalus) afledes af det arabiske Ord mausim, bestemt Tid, Aarstid, Pilegrimmenes Forsamlingstid i Mecca. Ordet er overført paa Aarstiden for de regelmæssige Vinde, som have Navn af de Egne, fra hvilke de blæse; saaledes siger man Mausim fra Aden, Guzerat, Malabar o. s. v. (Lassen, Indische Alterthumskunde Bd. I. 1843 S. 211.) Om Modsætningen i Atmosphærens faste eller flydende Grundlag s. Dove i Abhandl. der Akad. der Wissensch. zu Berlin fra Aaret 1842 S. 239.

[26] (S. 291.) Humboldt, Recherches sur les causes des Inflexions des Lignes isothermes i Asie centr. T. III. p. 103—114, 118, 122, 188.

[27] (S. 292.) Georg Forster, kleine Schriften Th. III. 1794 S. 87; Dove i Schumachers Jahrb. for 1841 S. 289; Kämtz, Meteorologie Bd. II. S. 41, 43, 67 og 96; Arago i Comptes rendus T. II. p. 268.

[28] (S. 293.) Dante, Divina Commedia, Purgatorio canto III.

[29] (S. 294.) Humboldt, sur les Lignes isothermes i Mémoires de physique et de chimie de la Société d'Arcueil T. III. Paris 1817 p. 143—166; Knight i Transactions of the Horticultural Society of London Vol. I. p. 32; Watson, Remarks on the geographical Distribution of British Plants 1835 p. 60; Trevelyan i Jamesons New Edinb. Philos. Journal Nr. 18 p. 154; Mahlmann i hans fortræffelige tydske Oversættelse og Bearbeidelse af Humboldts Asie centrale Th. II. S. 60.

[30] (S. 295.) „Haec de temperie aeris, qui terram late circumfundit, ac in quo, longe a solo, instrumenta nostra meteorologica suspensa habemus. Sed alia est caloris vis, quem radii solis nullis nubibus velati, in foliis ipsis et fructibus maturescentibus; magis minusve coloratis, gignunt, quenque, ut egregia demonstrant experimenta amicissimorum Gay-Lussacii et Thenardi de combustione chlori et hydrogenis, ope thermometri metiri nequis. Etenim locis planis et montanis vento libes pirante circumfusi aeris temperies eadem esse potest coelo sudo vel nebuloso; ideoque ex observationibus solis thermometricis, nullo adhibito Photometro, haud cognosces, quam ob causam Galliae septentrionalis tractus Armoricanus et Nervicus, versus littora, coelo temperato sed sole raro utentia, Vitem, fere non tolerant. Egent enim stirpes non solum caloris stimulo, sed et lucis, quae magis intensa locis excelsis quam planis, duplici modo plantas movet, vi sua

tum propria, tum calorem in superficie earum exitante". (Humboldt, de distributione geographica plantarum 1817 p. 163—164.)

[31] (S. 295.) Humboldt p. a. St. p. 156—161; Meyen i hans Grundriß der Pflanzengeographie 1836 S. 379—467; Boussingault, Économie rurale T. II. p. 675.

[32] (S. 296.) Her følger en den europæiske Vinavl oplysende Tabel i nedstigende Scala ligesom fremstillende Vinens Forringelse i Forhold til de klimatiske Forhold. S. Humboldt, Asie centr. T. III. p. 159. Til de Exempler, som i Texten til Kosmos ere blevne givne angaaende Vinavlen ved Bordeaux og Potsdam ere endnu tilføjede de numeriske Forhold med Hensyn til Rhin- og Main-Egnene (Br. 48° 35′ til 50° 7′). Cherbourg (Normandie) og Irland aabenbare tydeligt, hvorledes ved Temperaturforhold, som ere lidet forskjellige fra dem i det Indre af Landet, efter Angivelse af de i Skygge observerede Thermometre, Planten ved klar, skyfri eller ved taageomsløret Himmel bærer modne eller umodne Frugter.

Stæder.	Brede.	Høide i Fodser.	Aar.	Vinter.	Foraar.	Sommer.	Efteraar.	Observationsaar.
Bordeaux....	44°50	4	13°,9	6°,1	13°,4	21°,7	14°,4	10
Strasburg...	48 35	75	9,8	1,2	10,0	18,1	10,0	35
Heidelberg ...	49 24	52	9,7	1,1	10,0	17,9	9,9	20
Mannheim...	49 29	47	10,3	1,5	10,4	19,5	9,8	12
Würzburg ...	49 48	88	10,1	1,6	10,2	18,7	9,7	27
Frankfurt a.M.	50 7	60	9,6	0,8	10,0	18,0	9,7	19
Berlin	52 31	16	8,6	—0,6	8,1	17,5	8,6	22
Cherbourg .. ingen Vin.	49 39	0	11,2	5,2	10,4	16,5	12,5	3
Dublin	53 23	0	9,5	4,6	8,4	15,3	9,8	13

Den store Overensstemmelse i Temperaturen af de forskjellige Aarstider, som Angivelserne fra Rhin- og Maindalen frembyde, vidner om de anstillede meteorologiske Observationers Nøjagtighed. Som Vinter ere Maanederne December, Januar og Februar regnede, saaledes som det i meteorologiske Tabeller er fordeelagtigst. Thermometergraderne ere som i hele Kosmos angivne efter den hundreddeelte Scala (og ved alle Værdier uden Fortegn underforstaaes altid +. Z.). Naar man sammenstiller Vinens Qualitet i Franken og i de baltiske Lande med Sommer- og Efteraarmaanedernes Temperatur omkring Würzburg og Berlin, saa maa man forundres over kun at finde 1° til 1°,2 Forskjel; men imellem Foraarstemperaturerne herster en Forskjel af 2°; og Vinstokkens Blomstringstid ved sildig Maifrost, efter en ligeledes 2°

koldere Vinter, er et ligesaa vigtigt Element, som den sildigere Tid for Druens Modenhed og Virkningen af det directe, ikke brudte (diffuse) Lys ved skyfri Solhimmel. Den i Texten berørte Forskjel imellem den sande Jordbundstemperatur i Overfladen og et i Skygge observeret, beskyttet Thermometers Angivelser er bleven udgrundet af Dove ved femtenaarige Resultater fra Haven i Chiswick ved London (Bericht über die Verhandl. der Berl. Akad. der Wissensch. August 1844 S. 285.)

[33] (S. 297.) Samml. Humboldts Afhandling über die Haupturſachen der Temperaturverſchiedenheit auf der Erdoberfläche i Abhandl. der Akad. der Wiſſenſch. zu Berlin fra Aaret 1827 S. 311.

[34] (S. 297.) Den sibiriske Jordflade imellem Tobolsk, Tomsk og Barnaul fra Altai til Jishavet ligger ikke saa høit som Mannheim og Dresden; ja selv østen for Jenisei ligger Irkutsk (208 Toiser) endnu næsten $^1/_3$ lavere end München.

[35] (S. 298.) Humboldt, Recueil d'Observations astronomiques T. I. p. 126—140; Relat. hist. T. I. p. 119, 141 og 227; Biot i Connaiss. des temps pour l'an 1841 p. 90—109.

[36] (S. 300.) Anglerius de Rebus Oceanicis Dec. II. lib. II. p. 140 (ed. Col. 1574). I Sierra de Santa Marta, hvis højeste Toppe synes at overstige 18000 Fod (s. Humboldt, Relat. hist. T. III. p. 214) hedder endnu for nærværende Tid een Spids Pico de Gaira.

[37] (S. 301.) Samml. Humboldts Tabel over Høiden af den evige Snee i begge Hemisphærer fra 71¼° nordlig til 53° 54′ sydlig Brede i Asie centr. T. III. p. 360.

[38] (S. 302.) Darwin, Journal of the voyage of the Adventure and Béagle p. 297. Da Vulkanen Aconcagua paa den Tid ikke var i Udbrud, saa tor man vel ikke antage det mærkværdige Phænomen, at den ikke bedækkes af Snee (ligesom undertiden Cotopari), at hidrøre fra dens indre Gjennemvarmning, fra Udstrømning af ophedet Luft gjennem Spalter. (Gillies i Journal of Nat. Science 1830 p. 316.]

[39] (S. 303.) S. Humboldt, Second Mémoire sur les Montagnes de l'Inde i Ann. de Chim. et de Phys. T. XIV. p. 5—55 og Asie centr. T. III. p. 280—327. Medens i Indien selv de grundigste og meest erfarne Reisende, Colebrooke, Webb og Hodgson, Victor Jacquemont, Forbes Royle, Carl von Hügel og Vigne, som alle kjendte Himalaya af egen Beskuelse, havde bekræftet Sneegrændsens større Høide ved den tybetanske Skraaning, saa blev Kjendsgjerningen draget i Tvivl af John Gerard, af Geognosten Mac Clelland, Udgiver af Calcutta Journal, og Lieutenant Thomas Hutton (Assistant Surveyor of the Agra Division). Da mit Værk over Central-Asien udkom opflammedes paany Striden. Men et netop ankommet Nummer af den ostindiske

Journal for Naturhistorie (Mac Clelland and Griffith, the Calcutta Journal of natural history Vol. IV. 1844 January) indeholder en mærkværdig og meget afgjørende Forklaring over Sneegrændserne paa Himalaya. Hr. Batten (Bengal Service) skriver fra Leiren i Semulka ved Cosillah River i Provindsen Kumaon: „Først seent, men med Forundring, læser jeg Hr. Thomas Huttons Paastande om den evige Snees Grændse. Jeg skylder saameget mere Videnskaben at modsige saadanne Paastande, som Hr. Mac Clelland gaaer saa vidt, at han taler om den Fortjeneste, som Hr. Hutton (Journal of the Asiatic Society of Bengal Vol. IX. Calcutta 1840 p. 575, 578 og 580) skal have erhvervet sig ved at have blottet en vidt udbredt Vildfarelse. Det bliver endogsaa feilagtigen paastaaet, at Enhver, som har gjennemstreifet Himalaya-Kjæden, maa dele Huttons Tvivl. Jeg er Een af dem, som meest have besøgt den vestlige Deel af vor mægtige Bjergkjæde. Jeg var igjennem Borendo-Passet kommen til Buspa-Dalen og det nedre Kunawur-Land, og igjennem det høje Rupin-Pas vendt tilbage til Newaien-Bjergene i Gurwal. Jeg trængte frem mod Jumnas Kilder indtil Jumnotri, vendte mig derfra til Gangesflodens Tilstrømninger ved Mundakni og Wischnu-Alukнunda til Kadarnath og den berømte Sneetinde Mundidevi. Flere Gange vandrede jeg over Niti-Passet til det tybetanske Høiland. Colonien Bhote-Mehals har jeg selv stiftet. Min Bopæl midt i Bjergstrækningen har i ser Aar uafbrudt sat mig i Forbindelse med europæiske og indfødte Reisende, med saadanne, som jeg paa det Omhyggeligste har kunnet udspørge angaaende Landets Udseende. Efter alle paa denne Maade indsamlede Erfaringer er jeg kommen til den Overbeviisning, at paa Himalaya ligger Grændsen for den evige Snee højere paa den nordlige (tybetanske) Skraaning, end paa den sydlige (indiske) Skraaning. Hr. Hutton vanskaber Problemet, idet han troer at gjendrive Humboldts almindelige Anskuelse af Phænomenet; han kæmper imod et af ham selv skabt Phantasibillede, han søger at bevise, hvad vi gjerne ville indrømme ham, at paa enkelte Bjerge af Himalaya er Sneen bleven liggende længere paa den nordlige end paa den sydlige Side". (Samml. ogsaa Note 12 til Side 10.) Naar Middel-Høiden af det tybetanske Høiland er 1800 Toiser (10800 Fod), saa kan man sammenligne samme med Caramarcas yndige, frugtbare Plateau i Peru. Men det er efter denne Anskuelse endnu stedse 1200 Fod lavere end Bolivias Høislette omkring Titicaca-Søen og end Staden Potosis Gadebrolægning. Ladak ligger, ifølge Vignes Maaling, ved Undersøgelse af den til Vandets Kogepunkt her svarende Temperatur, i en Høide af 1563 Toiser. Sandsynligviis er dette ogsaa Høiden af H'Lassa (Mul-sung), en Munkestad, som chinesiske Skribenter kalde Glædens Rige, og som er omgiven af Vinbjerge. Skulle disse ikke ligge i dybt indskaarne Dale?

[40] (S. 303.) Samml. Dove, Meteorologiſche Vergleichung von Nordamerika und Europa, i Schumachers Jahrbuch for 1841 S. 311, og hans Meteorologiſche Unterſuchungen S. 140.

[41] (S. 304.) Middel-Regnmængden i Paris har efter Arago fra 1805 til 1822 været: 18 Tommer 9 Linier; i London (fra 1812 til 1827) efter Howard 23 Tommer 4 Linier, i Genf efter et Middeltal af 32 Aar 28 Tommer 8 Linier. I Kyſtegnen af Hinduſtan er Regnmængden 108 til 120 Tommer, og paa Øen Cuba faldt 1821 fulde 133 Tommer. Samml. angaaende Regnmængdens Fordeling i Mellem-Europa efter Aarstiderne, de fortræffelige Jagttagelſer af Gasparin, Schouw og Bravais i Biblioteque universelle T. XXXVIII. p. 54 og 264, Tableau du Climat d'Italie p. 76 og Martins Noter til hans meget berigede franſke Overſættelſe af Kämtz, Vorleſungen über Meteorologie p. 142.

[42] (S. 304.) Efter Bouſſingault (Économie rurale T. II. p. 693) var i Marmato (Brede 5°27′, Høide 731t og Middel-Temperatur 20°,4) i Aarene 1833 og 1834 Middel-Regnmængden 60 Tommer 2 Linier, medens den i Santa Fe de Bogota (Brede 4° 36′, Høide 1358t og Middel-Temperatur 14°,5) kun beløb ſig til 37 Tom. 1 Linie.

[43] (S. 305.) S. angaaende Detaillen af denne Jagttagelſe Humboldt, Asie centr. T. III. p. 85—89 og 567; angaaende Dampholdigheden i det tropiſke Sydamerikas Lavland Relat. hist. T. I. p. 242—248, T. II. p. 45, 164.

[44] (S. 306.) Kämtz, Vorleſungen über Meteorologie S. 117.

[45] (S. 306.) Om Betingelſerne for den ved Fordampning ſig udviklende Elektricitet ved høi Temperatur ſ. Peltier i Ann. de Chim. T. LXXV. p. 330.

[46] (S. 306.) Pouillet i Ann. de Chim. T. XXXV. p. 405.

[47] (S. 306.) De la Rive i hans fortræffelige Essai historique sur l'Électricité p. 440.

[48] (S. 306.) Peltier i Comptes rendus de l'Acad. des Sciences T. XII. p. 307; Becquerel, Traité de l'Électricité et du Magnétisme T. IV. p. 107.

[49] (S. 305.) Duprez sur l'Électricité de l'air (Bruxelles 1844) p. 56—61,

[50] (S. 306.) Humboldt, Relat. hist. T. III. p. 318. Jeg gjør her kun opmærkſom paa dem af mine Forſøg, i hvilke den 3 Fod lange metalliſke Leder af et Sausſureſk Elektrometer hverken blev bevæget opad eller nedad, og eiheller efter Voltas Forſlag var armeret med brændende Svamp. For dem af mine Læſere, der nøie kjende de nu omtviſtede Punkter af Luftelektriciteten, vil Grunden til denne Begrænds-

ning være forstaaelig. Om Dannelsen af Tordenveir i Troperne s. Humboldt, Relat. hist. T. II. p. 45 og 202—209.

[51](S. 307.) Gay-Lussac i Ann. de Chim. et de Phys. T. VIII p. 167. Efter de afvigende Anskuelser af Lamé, Becquerel og Peltier er det hidtil vanskeligt at fælde en afgjørende Dom om Aarsagen til Elektricitetens specifiske Fordeling i Skyer, hvoraf nogle have en positiv andre en negativ Spænding (Ladning). Paafaldende er den først af Tralles opdagede, af mig ofte og under forskjellige Breder stadfæstede Luft-Elektricitet, som ved høje Vandfald foranlediger, at Vanddraaberne adspredes som Støvregn, og i tre- til firetusinde Fods Afstand er mærkelig for sensible Elektrometre.

[52] (S. 307.) Arago i Annuaire du Bureau des Long. pour 1838 p. 246.

[53] (S. 307.) P. a. St. p. 249—266 (samml. p. 268—279).

[54] (S. 308.) P. a. St. p. 388—391. Den af det asiatiske Nordens Meteorologie høit fortjente Akademiker von Baer har ikke fragaaet Tordenveirets store Sjeldenhed paa Island og i Grønland, han har kun antydet (Bulletin de l'Acad. de St.-Pétersbourg 1839 Mai), at man ogsaa i Novaia Semlja og Spitsbergen undertiden har hørt det tordne.

[55] (S. 308.) Petersen, om Mærkedagene i Dansk Folkekalender for Aarene 1842—1844. S.

[56] (S. 309.) Kämtz i Schumachers Jahrb. for 1838 S. 285. (Om Modsætningen i Varmefordelingen i Øst og Vest, i Europa og Nordamerika, s. Dove, Repertorium der Physik Bd. III. S. 392—395.)

[57] (S. 311.) Planternes Historie, som Endlicher og Unger paa en aandrig Maade og med faa Træk have skildret (Grundzüge der Botanik 1843 S. 449—468), har jeg for et halvt Aarhundrede siden i de min underjordiske Flora vedhængte Aphorismer paa følgende Maade adskilt fra Plantegeographien: „Geognosia naturam animantem et inanimam vel, ut vocabulo minus apto, ex antiquitate saltem haud petito, utar, corpora organica aeque ac inorganica considerat. Sunt enim tria quibus absolvitur capita: Geographia oryctologica quam simpliciter Geognosiam vel Geologiam dicunt, virque acutissimus Wernerus egregie digessit; Geographia zoologica, cujus doctrinae fundamenta Zimmermannus et Treviranus jecerunt; et Geographia plantarum quam aequales nostri diu intactam reliquerunt. Geographia plantarum vincula et cognationem tradit, quibus omnia vegetabilia inter se connexa sint, terrae tractus quos teneant, in aerem atmosphaericum quae sit eorum vis ostendit, saxa atque rupes quibus potissimum algarum primordiis radicibusque destruantur docet, et quo pacto in telluris superficie humus nascatur, commemorat. Est itaque quod differat inter Geognosiam et

Physiographiam, historia naturalis perperam nuncupatam, quum Zoognosia, Phytognosia et Oryctognosia, quae quidem omnes in naturae investigatione versantur, non nisi singulorum animalium, plantarum, rerum metallicarum vel (venia sit verbo) fossilium formas, anatomen, vires scrutantur. Historia Telluris, Geognosiae magis quam Physiographiae affinis, nemini adhuc tentata, plantarum animaliumque genera orbem inhabitantia primaevum, migrationes eorum compluriumque interitum, ortum quem montes, valles, saxorum strata et venae metalliferae ducuntiaerem, mutatis temporum vicibus, modo purum, modo vitiatum, terrae superficiem humo plantisque paulatim obtectam, fluminum inundantium impetu denuo nudatam, iterumque siccatam et gramine vestitam commemorat. Igitur Historia zoologica, Historia plantarum et Historia oryctologica, quae non nisi pristinum orbis terrae statum indicant, a Geognosia probe distinguendae". (Humboldt, Flora Fribergensis subterranea, cui accedunt aphorismi ex Physiologia chemica plantarum, 1793, p. IX—X.) Angaaende de af egen Villie fremgaaende Bevægelser, hvorom der tales længere hen i Texten, s. det mærkværdige Sted i Aristoteles, de coelo II. 2. p. 284, Bekker, hvor Forskjellen imellem levende og livløse Legemer sættes i Bevægelsens indre eller ydre Bestemmelsessæde. Fra den „ernærende Plantesjæl", siger Stagiriten, udgaaer ingen Bevægelse, fordi Planterne „ligge i en stille„ ikke vækkelig Slummer (Aristot. de generat. animal (V., 1 p. 778 Bekker) og ingen Lyster have, som vække dem til Selvbevægelse (Aristot. de somno et vigil. cap. 1 p. 455 Bekker).

[58] (S. 314.) Ehrenbergs Afhandling über das kleinste Leben im Ocean, læst i Videnskabernes Akademie i Berlin den 9. Mai 1844.

[59] (S. 314.) Humboldt, Ansichten der Natur (2den Udg. 1826) Bd. II. S. 21.

[60] (S. 315.) Angaaende Formering ved Selvdeling af Moderlegemet og ved Indskyden af ny Substants s. Ehrenberg von den jetzt lebenden Thierarten der Kreidebildung, i Abhandl. der Berliner Akad. der Wissensch. 1839 S. 94. Naturens største avlende Kraft er tilstede hos Vorticellerne. Vurderinger af den hurtigst mulige Massefudvikling findes i Ehrenbergs store Værk: Die Infusionsthierchen als vollkomne Organismen 1838 S. XIII, XIX og 244. „Disse Organismers Melkevei gaaer igjennem Slægterne Monas, Vibrio, Bacterium og Bodo". Naturens Livsfylde er saa stor, at mindre Infusionsdyr leve parasitisk paa større, ja at de første igjen tjene andre til Bolig (S. 194, 211 og 512).

[61] (S. 315.) Aristot. Hist. Animal. V, 19 p. 552 Bekker.

[62] (S. 316.) Ehrenberg p. a. St. S. XIV, 122 og 493. Til den rasle Formerelse af de mindste Organismer kommer endnu hos

nogle (Hvede-Aal, Hjuldyr, Vandbjørne eller Tardigrader) Livets vidunderlige Seighed. Trods en 28 Dages Udtørring i lufttomt Rum ved Chlorkalk og Svovlsyre, trods en Opheedning af 120° iagttoges Gjenopvækkelse af Skindøden. S. de skjønne Forsøg af Hr. Doyère, i Mém. sur les Tardigrades et sur leur propriété de revenir à la vie 1842 p. 119, 129, 131 og 133. Om Gjenoplivelsen i Almindelighed af Dyr, der i Løbet af hele Aar have været fortørrede, samml. Ehrenberg S. 492 og 496.

[63] (S. 316.) Man sammenligne, med Hensyn til den formeente „primitive Omdannelse" af den organiserede eller uorganiserede Materie til Planter og Dyr, Ehrenberg i Pogg. Ann. der Phys. Bd. XXIV S. 1—48, og Sammes Infusionsthierchen S. 121 og 525 med Joh. Müller, Physiologie des Menschen (4de Opl. 1844) Bd. I. S. 8—17. Særdeles mærkværdigt forekommer det mig, at Kirkefaderen Augustinus i sine Spørgsmaal: hvorledes muligviis Oerne efter den store Vandflod paany have kunnet modtage Planter og Dyr, ingenlunde har vilst sig ugunstig stemt mod Hypothesen om den saakaldte „kiim- og moderløse Avling" (generatio acquivoca, spontanea aut primaria). „Ere Dyrene," siger han, „ikke af Engle eller af Continenternes jagtlystne Beboere bragte hen paa afsides liggende Oer, saa maae de være opstaaede umiddelbart af Jorden; hvorved der rigtignok opstaaer det Spørgsmaal, i hvilket Øjemed alle Slags Dyr vare blevne samlede i Arken". „Si e terra exortae sunt (bestiae) secundum originem primam. quando dixit Deus: Producat terra animam vivam! multo clarius apparet, non tam reparandorum animalium causa quam figurandarum variarum gentium (?) propter ecclesiae sacramentum in Arca fuisse omnia genera, si in insulis, quo transire non possunt, multa animalia terra produxit". Augustinus de Civitate Dei. lib. XVI. cap. 7 (Opera ed. Monach. Ordinis S. Benedicti T. VII. Venet. 1732 p. 422). — Allerede 200 Aar før Biskoppen af Hippo (Rutidens Bona. S.) finde vi i Udtogene af Trogus Pompejus generatio primaria sat i Forbindelse med den tidligste Aftørring af Urverdenen og Asiens Høislette, ganske ligesom i den store Linnées paradisiske Terrasse-Theorie og i det attende Aarhundredes Atlantis-Dromme, „Quodsi omnes quondam terrae submersae profundo fuerunt, profecto editissimam quamque partem decurentibus aquis primum detectam; humillimo autem solo eandem aquam diutissime immoratam, et quanto prior quaeque pars terrarum siccata sit, tanto prius animalia generare coepisse. Porro Scythiam adeo editiorem omnibus terris esse, ut cuncta flumina ibi nata in Maeotim, tum deinde in Ponticum et Aegyptium mare decurrant". Justinus lib. II. cap. 1. Den feilagtige Mening, at Scythernes Land dannede en Høislette, er saa ældgammel, at vi allerede finde den udtrykt ret tydelig i Hippokrates (De Aere et Aquis cap. 6 § 96 Coray).

„Scythien", siger han, „danner høje og nogne Sletter, som, uden at være kronede med høje Bjerge, stige imod Nord stedse højere og højere".

[64] (S. 317.) Humboldt, Aphorismi ex Physiologia chemica plantarum i Flora Fribergensis subterranea 1793 p. 178.

[65] (S. 317.) Om Planternes Physiognomik s. Humboldt, Ansichten der Natur Bd. II. S. 1—125.

[66] (S. 318.) Aetna Dialogus. Opuscula Basil. 1556 p. 53—54. En skjon Plantegeographie over Ætna er i den senere Tid bleven givet af Philippi. See Linnæa 1832 S. 733.

[67] (S. 318.) Den, der aner store Sandheder, uden endnu at besidde tilstrækkeligt Materiale til nogen evident Argumentation af samme, har altid en ikke ringe Fortjeneste, saameget mere som derved altid paavises den Retning, i hvilken Observationer bør foretages. S.

[68] (S. 319.) Ehrenberg i Annales des Sciences naturelles T. XXI. p. 387—412; Humboldt, Asie centr. T. I. p. 339—342, T. III. p. 96—101.

[69] (S. 320.) Schleiden über die Entwicklungsweise der Pflanzenzellen, i Müllers Archiv für Anatomie und Physiologie 1838 S. 137—176; sammes Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik Th. I. S. 191, Th. II. S. 11; Schwann, Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen 1839 S. 45 og 220. Samml. ogsaa angaaende ligeartet Forplantning Joh. Müller, Physiologie des Menschen 1840 Th. II. S. 614.

[70] (S. 320.) Schleiden, Grundzüge der wissensch. Bot. 1842 Th. I. S. 192—197.

[71] (S. 321.) Tacitus afskiller i sine Speculationer over Britanniens Befolkning (Agricola cap. 11) meget smukt, hvad der kan tilhøre Egnens klimatiske Indvirkninger, og hvad der hos indvandrende Stammer kan tilhøre den gamle uforanderlige Kraft hos en forplantet Typus: „Britanniam qui mortales initio coluerunt, indigenae an advecti, ut inter barbaros, parum compertum. Habitus corporis varii, atque ex eo argumenta; namque rutilæ Caledoniam habitantium comae, magni artus Germanicam originem adseverant. Silurum colorati vultus et torti plerumque crines, et posita contra Hispania, Iberos veteres trajecisse, easque sedes occupasse fidem faciunt: proximi Gallis, et similes sunt seu durante origines vi; seu, procurrentibus in diversa terris, positio caeli corporibus habitum dedit". Om Udviklingstypernes Udholdenhed i hede og kolde Jord- og Bjergstrøg paa det Nye Continent s. Humboldt, Relat. hist. T. I. p. 498—503, T. II. p. 572—574.

[72] (S. 322.) Om den amerikanske Race i Almindelighed, samml.