

Bemærkninger angaaende Laplaces Kosmogoni.

Af

T. N. Thiele.

(Meddelt i Mødet den 12. December 1890.)

Laplace's berømte Kosmogoni, som findes fremsat i 7de Note til hans Exposition du systême du monde (5te Udg. 1824), hører ikke til de Hypoteser, som hurtigt forandres eller forlades. Laplace har kunnet tale med den højeste Grad af Kompetence og har været i den Grad delagtig i hele sin Tids Arbejde, at han ogsaa har kunnet ane meget, som først senere er bragt til fuld Klarhed, saaledes at han hyppigt har undgaaet at støde an imod, hvad den nærmeste Eftertid skulde bringe. Men da hertil hører ikke blot den sikre Udformning af Loven om Energiens Bevarelse og de enkelte Energiformers indbyrdes Forhold, men ogsaa næsten hele Astrofysiken, kan det ikke undre nogen, at det Billede, som L. tegner af Verdens Udvikling, nu forekommer os altfor skematisk og trænger til Udfyldning og enkelte Rettelser

Enkelte alvorligere Anker kunne nemlig rejses mod L.'s Kosmogoni. Den polemiserer saaledes lidt for meget mod Buffon's tidligere Kosmogoni, som vil forklare Solsystemets Tilblivelse ved et Stød af en Komet imod Solen. L. har naturligvis Ret i sin Gendrivelse af denne specielle Forklaring, men synes i Kampens Hede at have mistet Blikket for Sammenstødernes almindelige Betydning for Verdens Udvikling, idet han kun vil

lade Kometerne støde saa svagt til Solen og Planeterne, at man deraf kunde forklare de smaa Afvigelser fra Planet-Banernes Cirkelform og i Omdrejningsaxernes Retning.

Muligvis har dog denne Ejendommelighed i Laplaces Opfattelse den dybere Grund, at han som alle hans Forgængere og som hele hans Samtid med ham troede, at den virkelige Verdensorden var det fulde og endelige Udtryk for den alt gennemtrængende Naturvisdom; saa at Verdens nuværende Tilstand i det væsentlige var den blivende. Det var jo Kærnen i L.'s Virksomhed at søge Bevis for Periodiciteten i de store Himmellegemers Bevægelse og for Stabiliteten i Solsystemet, og dermed udelukkes Sammenstød. Og denne Opfattelse faar en indirekte Bekræftelse derved, at L. udelukkende nævner det som Kosmogoniens Opgave at gaa tilbage til Aarsagen for de primitive Bevægelser, medens han slet ikke vender Tanken hen til Fremtiden. Dette kan næppe forstås paa anden Maade, end at han maa have været overbevist om, at Verdens endelige Tilstand i det væsentlige skulde være identisk med den nuværende.

Henimod den oprindelige Tilstand gaar L. tilbage, idet han sætter Stjernetaagetilstanden som forudgaaende for Stjerneklodetilstanden, og idet han, ved at følge denne Analogi saalangt tilbage som muligt, kommer til en primitiv, Rummet opfyldende Taagemasse uden lysende Kærne og saa fint fordelt, at man næppe vilde kunne ane dens Existens. Herved er det at bemærke, at L. ikke havde den Grund som vi til at skælne skarpt imellem Atmosfærer, Stjernetaager og Kometer som væsentligt forskellige Former. Han identificerer endog saa temmeligt Taager og Kometer med hinanden, og for os, som have al Grund til at fastholde, at Stjernetaagerne maa befinde sig i en meget høj Temperatur, medens Kometerne ikke, førend de komme ind til Solen, kunne have været udsatte for synderlig Varmepaavirkning, er der stærk Opfordring til at spørge, om det egentlig er Taageformen og ikke meget snarere Komet-

formen, der bør anses som Forbillede for den oprindelige Tilstand.

I Henhold til Loven om Energiformernes indbyrdes Forhold maa vi, hvor vi iagttage Varme eller Virkninger af Varme, søge efter Aarsagen til Varmen i standsede Bevægelser, og hvor vi iagttage Bevægelser, maa vi ligeledes søge efter deres Aarsag i en Tilstand med Hvile og Ligevægt, hvor al Energien endnu havde Massefordelingens Form. Derfor maa vi bestemt forkaste den Side af L.'s Kosmogoni, at han antager, at den oprindelige Taagemasse har besiddet en meget høj Temperatur, som stadig senere er aftaget. Skulle vi med Bevarelse af det centrale i L.'s Tanke skildre den oprindelige Tilstand, maa vi tænke os denne saaledes, at det uendelige Rum har været besat med omtrent ensartede og ligestore Smaalegemer i regulær Fordeling, med tomme Mellemrum, og disse Smaalegemer maa have været i Hvile uden Varme. Vi kunne vist uden Frygt for Misforstaaelse kalde dem for Molekyler, Kaosmolekyler. Idet da hvert Molekyl tiltrækkes ligeligt i alle Retninger af sine Naboer, er hele Systemet i Ligevægt, men i en ustadig Ligevægt. En uendelig lille Uregelmæssighed blot i et eneste Molekyls Stilling vil gennem uendelig lang Tid have udløst alle Molekylerne af Hvilen og have bragt en Del af Verdens Energi over i Bevægelsens Form. Idet Molekylerne fremdeles forudsættes at have endelig Størrelse og Masse, maa Bevægelsen føre til Sammenstød, hvorved atter en Del af Energien bliver til Varme og de deraf afledede Former. Medens nu Varmen fordeles sig, er Bevægelsen og Afstanden mellem de sammenstødte Molekyler bleven mindre og Udsigten til nye Stød mellem dem bliver efterhaanden større baade indenfor de ved Stødene dannede Molekylgrupper og mod deres Naboer, som de nu tiltrække med forenede Kræfter. Saalænge Bevægelserne ere langsomme, de stødende Masser smaa, vil Varmeudviklingen være ubetydelig og ikke fremkalde nogen væsentlig kemisk Forandring af Mole-

kyler og i de saaledes dannede løst sammenhobede Molekylmasser, kunne vi se den typiske Kometform (uden fast Kærne.)

Efterhaanden vil der hist og her finde mere ensidig Tiltrækning, hurtigere Bevægelse og stærkere om end sjældnere Stød Sted, idet det ikke længer blot er mellem enkelte Molekyler, men mellem Kometer, at dette foregaar. Der bliver da Mulighed for stærke kemiske Forandringer for Glødning, Smeltning og Fordampning, hvorunder Kometernes Kærner dannes ved Sammensmeltning og hurtig paafølgende Afkøling. Hvor saa meget betydelige kometariske Masser med mange sammenhobede Kærner og stor Hastighed tørne mod hinanden, bliver Varmeudviklingen tilsidst stor nok til at kunne forvandle ogsaa de omliggende Kometdele til Damp og varig nok til at ogsaa de fjernere Dele af Masserne naa til Sammenstød, Gnidning og Tryk mod hinanden, og saa har Kometen forvandlet sig til Stjernetaage. I den typiske af de Tilstande, som betegnes med dette Navn, maa Varmen være stor nok til at holde alle Massedelene fordampede, medens Trykket overalt er meget lille. En stor Del af Energiien maa endnu efter de Stød, som have dannet og ophedet Taagemassen, være tilbage i Form af fri Bevægelse. Om en samlet ved hine Stød bestemt Rotation af hele Taagen kan der derfor endnu ikke være Tale, men vel om en Overvejen af Bevægelser i en bestemt Retning; og da de i det hele ikke sjældne Sammenstød mellem Taagens mindre Dele i overvejende Grad ville ramme og hævde de Bevægelser, hvis Retninger afvige fra den almindelige, ville Bevægelserne efterhaanden antage større og større Regelmæssighed samtidig med, at de tomme Mellemrum i Massen indskrænkes og Massedelene komme under større Tryk.

Saaledes naa vi efterhaanden hen til den Tilstand, som danner Udgangspunktet for L.'s egentlige Kosmogoni, Taagemassen, i hvis Centrum der har dannet sig en Fortætning med betydeligt Tryk, hvori den gensidige Tiltrækning væsentlig bestemmer Delenes Lejring, en begyndende Klode, omgivet af

en endnu yderst spredt Atmosfære med høj Temperatur og med nogenlunde regelmæssig Rotation. Det er dog lidet rimeligt, at Fortætningsprocessen ved noget Solsystem skulde forløbe saa regelmæssigt, at alle Taagens Dele strax slutte sig tæt sammen til den roterende Atmosfære uden forholdsvis tomme Mellemrum, og selv, hvor ikke store Uregelmæssigheder føre til Dannelsen af Stjernegrupper eller egentlige sammensatte Solsystemer, maa det ventes, at der i Udkanten af Stjernetaagen vil have været Partier, som aldrig have mistet hele den frie Bevægelse, og som selvstændigt trække sig sammen til Kloder, hvis Omdrejningsbevægelser ikke ere tydelig prægede af Centralmassens Rotation. Derimod maa saadanne Ledsageres Banebevægelse vise tydeligere Spor af Paavirkning af denne Rotation. Allerede under den forudgaaende egentlige Taagetilstand, maa Bevægelser i Retning modsat eller meget afvigende fra den sædvanlige som sagt være blevene undertrykkede ved Sammenstød, og skulde Udviklingen have medført, at Hovedmassen var omgivet af et Antal Ledsagere, af hvilke de fleste og betydeligste bevægede sig omkring den i Banebevægelser, der stemte med Hovedmassens Rotation, medens dog andre Ledsagere havde afvigende Bevægelser, maa det ventes, at et saadant System ikke vil være stabilt, men at de afvigende Legemer under de andres perturberende Indflydelse ville undergaa saadanne uregelmæssige Bevægelser, som tidligere eller senere maa føre til deres Sammenstød med de øvrige Masser og navnlig med Hovedmassen. Et stabilt System kan fremkomme ogsaa derved, at et oprindeligt ustabilt System udrenser eller betvinger sine genstridige Bestanddele. Det kan derefter ikke undre os, at der i vort Solsystem iagttages en væsentlig Forskel mellem de ydre store og de indre mindre Planeter og navnlig, at Omdrejningsbevægelserne i nogle af de yderste Planetsystemer afvige stærkt fra det normale; L.'s Theori bør af denne Grund kun modificeres saaledes, at Neptun og Uranus, maaske ogsaa

Saturn og Jupiter snarere burde betragtes som Dobbeltstjerneledsagere til Solen end som Planeter.

For Laplace er det Afkølingen ved Udstraaing, som bringer Centralmassen til at trække sig sammen, hvorved Rotations-hastigheden voxer, Taagecentret fladtrykkes og Ringe eller Planeter udstødes ved Ækvator saasomt Centrifugalkraften faar Overvægt. For os, som iagttage Solens uhyre Varme og de Bevægelser, som endnu vedblive at foregaa mellem Solmassens enkelte Dele, bliver det nødvendigt at forudsætte, at saadan Bevægelighed blot i endnu højere Grad har været til Stede i den fjærne Fortid, da Planeterne dannedes, og dermed maa vi ogsaa føres til at tillægge denne Bevægelighed og delvise Frihed en væsentlig Medvirkning ved Planeternes Udvikling. Og uden at ville nægte, at megen Varme er bortgaaet ved Udstraaingen, maa vi dog snarest antage, at Centralmassens Temperatur er steget betydeligt samtidig med Sammentrækningen, idet denne for os er Resultatet af de Stød og Gnidninger mellem Delene, hvorved den indre Bevægelse er bleven hæmmet og reguleret, medens megen Energi er gaaet over til Varmens Form.

Men afset fra Temperaturspørgsmaalet kan man endnu i Hovedsagen fastholde L.'s Forklaring af Planeternes og Drabanternes Dannelse ved Klodernes Sammentrækning. Udskillingen er sikkert foregaaet ved Klodens Ækvator, og kan i enkelte Tilfælde være sket samtidig rundt om hele Ækvatoren, altsaa i Form af en Ring; men der er Grund til at tvivle om, hvorvidt Ringformen har været den hyppigst forekommende Form, saaledes som L. selv antager, og som hans Epigoner ofte endnu stærkere have fremhævet. Ikke blot de indre Bevægelser i Kloden, men ogsaa Ebbe- og Flodvirkninger fra de allerede udskilte Planeter ville rimeligvis i Reglen have paa-virket den planet- eller drabantsvangre Ækvator saa uregelmæssigt, at Fødselsfænomenet snarere er kommet til at ligne en Knopskydning med umiddelbar Dannelse af Bikloden end en middelbar Dannelse med en Ring til Mellemed.

Den store Regelmæssighed, hvormed Centrallegemets Rotation afspejler sig i de indre Planeters og i Drabanternes Bevægelser taler snarest imod Antagelsen af den ringformige Mellemtilstand, thi Stødfænomenerne under en Rings Sammenrulning maatte rimeligvis modificere den nydannede Klodes Omdrejning i ret betydelig Grad. Og Ringhypothesen behøves ikke som nødvendigt Middel til at forklare noget specielt Fænomen, ikke en Gang Saturnsringen. Thi om denne vide vi nu, at den ikke er et enkelt Legeme, hverken fast eller flydende, men en tæt Ophobning af Smaadele, rimeligvis en Slags Støvsky. Og Dannelsen af en saadan saavel som af Asteroideringen og Zodiakallyset om Solen forklares maaske endog bedst ved den Antagelse, at Centralmassens Ækvator ved indre Bevægelser eller ydre Stød eller Tiltrækninger gennem et længere Tidsrum har været i bølgende Uro, saa at der er sket talrige smaa Udskillelser i Stedet for en enkelt stor. Saadanne udskilte Smaamassers Afkøling vil fremmes forholdsvis hurtigt og forvandle dem til et Slags Kaos af større eller mindre Sten, som paa Grund af sin ringe Udstrækning og Mægtighed og Delenes regelmæssige parallelle Bevægelser i Modsætning til det oprindelige Kaos, snarere vil findeles yderligere ved Gnidning, end sammenarbejdes ved Stødenes Varmeudvikling. Lignende Udskillelser af Smaalegemes maa vist ogsaa antages at have ledsaget Dannelsen af de større Planeter og Drabanter; men i Nærheden af disse maa det antages, at Planeten dels har opfanget de mindre Legemes, dels kastet dem til Siderne ved sine Perturbationer af deres Bevægelser om Solen, saa at Rummet netop i Nærheden af Planeternes Baner maa være blevet forholdsvis fattigt paa saadanne Smaalegemes.

Spørges der saa om, hvorledes vi efter vor nuværende Kundskab maa tænke os Verdenssystemets Fremtid og Fremtidsmaal, saa kan dette sidste kun i yderste Almindelighed betegnes som en Ligevægtstilstand, en stadig Ligevægtstilstand, hvor, efter at det sidste tænkelige Sammenstød har fundet Sted, og

idet muligvis en Del af Verdens lokale Energi er anbragt i rent periodiske Bevægelser af det reducerede Antal af Kloder, Varmeenergien har udjævnet sig ved Udstraaling, forsaavidt den ikke er anbragt i andre Former, fra hvilke ingen Tilbagegang er mulig.

Fremtidshistorien hen til dette Maal vil aabenbart fylde en uendelig Tid, ligesom en Evighed maa være henrunden, siden Verden kan have havt hin første ustadige Ligevægtstilstand. Frem og tilbage maa vi som de epokegørende Begivenheder tænke os Sammenstødene fra de allermindste og ubetydeligste indtil saadanne, hvor Sol tørner imod Sol under Udvikling af saadan Varme, at baade de selv og deres Omgivelser forvandles til glødende Taagemasser af uhyre Udstrækning.

Tiden har været for kort, Afstandene for store og vor Opmærksomhed fra først af for ringe, til at det kunde ventes at være iagttaget, at Stjerner, som vare sete i Afstand fra hinanden, havde nærmet sig og under stærk Opblussen vare blevne til en Taage, men med alle de enkelte Dele af dette Fænomen ere vi allerede fortrolige; vi se Stjernerne i Bevægelse mellem hinanden; ikke sjældent blusse «nye Stjerner» op, en af de sidste Gange var det midt i Andromedataagens tætpakkede Stjernebob. Undertiden sker det med Spektralfænomener, der minde stærkt om Stjernetaagernes; og flere Steder paa Himlen især i Orion ses uhyre udstrakte Dele af Rummet opfyldte med glødende Taage, som omslutter mangfoldige Stjerner med sine tætteste Dele og giver dem alle et ensartet fra de sædvanlige Sole forskelligt Spektralpræg.

Vort Solsystems Fremtidsudsigter synes at være af den lysende Art; indenfor dens Grænser er Stabiliteten sikker nok i alt væsentligt; og heller ikke udefra synes nogen Fare at true os. Sammenstød med Kometer ville vistnok forestaa, og Stjerneskuksregnene derfra kunne blive anselige, men Kometerne ere for svage, for løst byggede, for kolde og for udstrakte til at behøve af frygtes. Solsystemet i sin Helhed skrider frem

imellem en Mængde andre Sole og Stjernetaager, men skønt vi endnu ikke vide meget om, hvorhen denne Vej fører, ere Afstandene dog saa uhyre store, at selv mange Aartusinder ikke kunde medføre væsentlige Forandringer. Fører Solens Bevægelse os engang ind i en Stjernetaage eller blot tæt forbi en anden Sol, da vil der være Fare, men intet antyder, at sligt forestaar, muligvis udgør Solen sammen og med andre Sole et stabilt System, hvis Bevægelser altid føre dem frit forbi hinanden; derom kan endnu intet vides eller skønnes.

Det er endnu en stor Betænkelse ved L.'s Kosmogoni, at den vel forklarer, hvorledes Kloderne have kunnet dannes og faa deres Bevægelser, men ikke hvorledes den ene Klode, som vi bebo og derfor kende nærmere til, har faaet Liv paa sig. Ja tværtimod medfører denne Kosmogoni, at alt det Liv, der muligvis oprindeligt kunde have været i det Stof, hvoraf Jorden er dannet, maa være tilintetgjort under Dannelsesprocessen. Jorden maa derefter, før den blev afkølet, have været glødende og derved steriliseret saa grundigt, at der hverken i dens Indre, paa dens Overflade eller i dens Atmosfære har kunnet findes noget Stof, der umiddelbart kunde tjene til Næring for Liv, end sige noget, som var levende. Den samme Indvending synes at maatte ramme Kosmogonien i den ovenfor skildrede modificerede Form, thi at Jordens Temperatur efter Laplaces Kosmogoni oprindeligt skulde have været højere end Solens nuværende Temperatur, medens vi kunne standse ved en mindre voldsom Begyndelsesvarme for Jorden, det hjælper ikke stort, da dog ethvert Skøn om denne Temperatur ogsaa efter geologiske Iagttagelser maa sættes saa højt, at Livsmuligheden udelukkes. Thi noget af det sikreste, man kan udsige om Liv og Livsnæring, er vel dette, at Glødhede tilintetgør Livet og maaske ogsaa dets Betingelser.

Da der nu vitterlig findes Liv her paa Jorden, hvor det paa et tidligere Tidspunkt efter disse Kosmogonier ikke har kunnet bestaa, saa kan Kravet paa en Forklaring angaaende

Livets Oprindelse paa Jorden ikke afvises fra Kosmogoniens Side, dersom denne skal kunne kræve Tiltro.

Men under de givne Forudsætninger er der da tvunget Valg imellem et logisk enten — eller. Enten er Jordens første Liv opstaaet spontant af livløst sterilt Stof, eller ogsaa maa Livet være kommet til Jorden andetsteds fra. Jeg skal her ikke opholde mig ved det første Alternativ, ikke blot fordi dette falder helt udenfor Astronomiens og mine Enemærker, men især fordi denne Antagelse om Livets Opstaaen af det livløse vist for Tiden kun har grumme lidt Kredit, saa lidt, at hvis en Experimentator paastod, at have set Liv opstaa i et sterilt Rum, vilde der fra alle Sider lyde et Kor af Indvendinger, om at enten Steriliseringen maatte have været mangelfuld, eller Rummets Isolering være bleven brudt og Livet være tilført udefra. Der er ingen Grund til at stille sig anderledes overfor det Faktum, at der er Liv paa Jorden, og da i dette Tilfælde den forudgaaende Sterilisering maa antages at have været grundig nok, bliver der ikke andet tilbage end at spørge om, hvorledes det kan være gaaet til, at den sterile Jords Isolering kan være bleven brudt, og hvorfra det kan tænkes, at Liv og Livs Næring kan være blevet tilført til Jorden.

Nu er det vitterligt, at Jorden hvert Øjeblik modtager Tilførsel af Stof udefra igennem Stjernesked og Meteoror. Men Isolationen mod levende Stof synes dog foreløbig at maatte være ret effektiv, thi Stjerneskedenes og Meteorernes Gløden viser, at der i Stødet mod Jorden udvikles saa høj Varme, at den vel kan dræbe, hvad der maatte være i Live paa disse Befordringsmidler. Altfor sikker er denne Slutning dog ikke; thi vi iagttage jo netop kun disse Fænomener igennem deres Lysen og Brand, et Stjernesked, som ikke kom i Brand, vilde ikke kunne iagttages, selv større Meteorstene vilde som oftest falde ubemærkede, dersom de kunde snige sig ind, uden at komme i Glød. Det er da ikke den umiddelbare Erfaring, men kun Bevægelsernes og Stødets Theori, som kan afgøre Spørgs-

maalet. Fra de Dele af Rummet, som i Afstand fra Solen ere indenfor Jorden eller ikke langt udenfor, kunne nu vel Legemer, som til Stadighed have opholdt sig der, ende med at indhente Jorden eller indhentes af den med saa ringe Forskel i Hastighed, at Faldet ikke blev væsentligt voldsommere end Fald gennem Luften fra store terrestriske Højder, altsaa saaledes, at primitivt Liv vel kunde bevares under Stødet. Men saadanne Legemer maatte lige saavel som Jorden og dens Naboplaneter antages at være udskilte af Solen og steriliserede ved dens Varme. Saadanne Legemer, som umiddeldart komme ind fra store Afstande fra Solen, maa derimod ved Faldet ind mod Solsystemet opnaa saa betydelig Hastighed, at de, naar de træffe Jorden, selv under de gunstigste Betingelser, maa trænge ind i Atmosfæren med en Fart af mindst et Par Mil i Sekundet. Vi maa gaa ud fra, at dette betyder Brand og Død, som ved Stjerneskuddene i Almindelighed.

Men medens det saaledes i store Træk og som den almindelige Regel maa staa for os som godtgjort, at selv om hvert Legeme, der støder mod Jorden, oprindelig har baaret Liv, maa dette dog tilintetgøres enten før Faldet eller ved dette, saa er der dog i det mindste tre Omveje, ad hvilke jeg kan tænke mig, at Liv undtagelsesvis kan indsmugles til Jorden. Nemlig 1) ad de periodiske Kometers Vej, 2) i Meteorstenens Indre og 3) ved de mulige fremmede levende Væseners Lidenhed. De to sidste Veje har Helmholtz allerede angivet, se navnlig «Vorträge und Reden» II pag. 91 og 347. Og foruden ham burde endnu mange andre Nutidsforskere været nævnte her som de rette Ophavsmænd, hvis min Hensigt ikke fremfor alt havde været at tegne et samlet Billede af vor Tids modificerede Kosmogoni.

De periodiske Kometer antages oprindelig ligesaa vel som de paraboliske at være komne ind til Solsystemet fra umaadelig fjerne Dele af Rummet; men ved Solens og Planeternes kombinerede Tiltrækning er deres vilde Fart i det første Fald mod

Solen efterhaanden blevet hæmmet og efter en længere Række Omløb om Solen bevæge de sig nu, hvor de nærme sig til den Planet, som har medvirket væsentligst til at indfange dem, kun lidet hastigere og i samme Retning som denne. Afbrydes denne Proces ikke altfor tidligt, er der Mulighed for, at Faldet kan blive blidt nok til ikke altid at virke dræbende. Den lange Tid, i hvilken saadanne Kometer eller Kometdele maa have opholdt sig forholdsvis nær ved Solen, kan dog muligvis, selv om ingen almindelig Glødning nogensinde har fundet Sted, have virket dræbende paa alt det Liv, der kunde tænkes at have været knyttet til saadant Stof.

Ved Nedfald af Meteorsten har man i alt Fald undertiden bemærket, at skønt alt paa Stenens Overflade havde været i Brand og Overfladen smeltet, var dog det Indre isnende koldt: Faldet og Branden har altsaa ikke været længe nok til at lade Varmen trænge dybt ind. Selve Meteorstenens Fasthed maa dog antages at hidrøre fra tidligere Smeltning eller voldsomme Processer. Muligvis er saadan en Sten en sammentrykket eller sammensmeltet Kometkærne, muligvis er den udskilt af Solen som Biprodukt ved Jordens eller en Planets Fødsel; i begge Tilfælde maa den ventes at have været steril. Men efter dens Afkøling kan der, muligvis under langt gunstigere Faldbetingelser end vi kende fra Jorden, have aflejret sig Smaapartikler, primitive Molekyler løst paa dens Overflade; derved kunde der være Mulighed for, at den var bleven Bærer af Liv og Livs Formering og Bevægelse, hvorved noget levende kunde være trængt ind i dens indre ad Revner eller Porer. Og saa vilde, selv om en saaledes ladet Meteorsten kom i Brand ved sit Fald mod Jorden og alt Liv dræbtes paa dens Overflade, noget Liv kunne være bevaret i dens Indre, og selve Anslaget mod den faste Jord behøver ikke at virke dræbende, Havet f. Ex. er jo en god Stødpude.

At Luftens Virksomhed som Stødpude er utilstrækkelig overfor baade større Meteorstene og mindre Stjerneskudslegemer,

er sikkert nok; slige hæmmes ikke i den alleryderste Atmosfære, hvor Luftmolekylerne ere faa og spredte og bevæge sig næsten som frie Legemer; og naar hine Legemer komme ustandse ind i de tættere Luftlag, brænde de op. Men tænke vi os, at der var Liv i nogle af de oprindelige Kaosmolekyler, og at disse enten helt frie eller løst lejrede paa en Kometdels Overflade faldt imod Jorden selv med den fulde Komethastighed paa 7 Mil i Sekundet, og blot i sidste Tilfælde blæstes bort fra Stjerneskuddets skæbnsvangre Nærhed ved Stødet mod de allerførste Luftmolekyler, saa antager jeg, at saadanne — Livsmolekyler kunne vi kalde disse hypothetiske levende Kaosmolekyler — undertiden kunde have Udsigt til at komme uskadet ned til Jordens Overflade. Navnlig naar Stødet ramte Atmosfæren meget skraat. Naar et saadant Livsmolekyls Masse ikke var altfor mange Gange større end de enkelte Luftmolekylers Masse, kunde det ved heldige Stød eller Passenger nær ved disse efterhaanden hæmmes og bøjes saaledes i sin Bevægelse, at det efter en lang Fart i Atmosfærens alleryderste Lag først naaede ned til de tættere Lag, efterat Hastigheden var reduceret saa stærkt, at ogsaa de hyppigere og mere samlede Stød mod Luften dernede kunde overstaas, indtil Livsmolekylet tilsidst svævede langsomt ned gennem Luften til Havets eller Jordens Overflade.

Under alle disse Muligheder vilde altsaa, dersom det antoges, at der var Liv i de Legemer, som falde fra Rummet ned paa Jorden, den langt overvejende Del deraf ødelægges ved Brand saa grundigt, at det derefter maaske, hvad jeg for Sikkerheds Skyld vil forudsætte, ikke engang kunde tjene til Næring for andet Liv. Ogsaa af den Del, som undgik at komme i Brand, vilde utvivlsomt atter den største Del dræbes i Faldet eller dog dø efter Faldet, enten som Følge af dette eller af Mangel paa den Næring, som de nye Livsbetingelser kræve; men denne Dels Rester vilde da ophobes, tjenlige til

Næring paa Jordens Overflade i Havet eller i Luften, og derved afgive Betingelsen for fortsat Liv for deres heldigste Brødre.

Vi føres altsaa til den Slutning, at Isolationen for den oprindelig sterile Jordklode efter dennes Afkøling vel virker med stor Kraft, men at den dog ikke er absolut paalidelig, saa at det kan tænkes, at Liv kan være tilført og bestandig tilføres udefra. Alt, dersom der da udenfor Jorden andetsteds overhovedet findes Liv, hvad der er nødvendigt, hvis den Grundsætning skal fastholdes strængt, at Liv hidrører fra tidligere Liv.

At Stjernetaagerne og Solene, saalænge de gløde, ere blottede for Liv er vel utvivlsomt, fra disse Legemer kan man ikke tænke sig, at der kommer Liv, og selv om de efter Afkølingen ere blevne beboede ligesom Jorden, saa holder hver større Klode vist endnu bedre fast paa det Liv, den har faaet, end den afværger Tilførsel af nyt Liv. Det er ikke rimeligt, at selv de mindste levende Former skulde naa at stige saa højt op i en Klodes Atmosfære, at de med dennes øverste Luftmolekyler opnaaede fri Bevægelse ud i Rummet over til andre Kloder; og naar der sker Sammenstød mellem to større Kloder, ville Varmeudviklingerne strax blive saa voldsomme, at alt Liv paa begge stødende Kloder trues med Tilintetgørelse, og at Muligheden for Overførelse af Liv fra den ene til den anden maa blive mindre end nogensinde.

Blandt de kendte Former af Himmellegerer bliver der derefter kun Kometerne tilbage og de isolerede Kaosmolekyler, som mulige Bærere af primitivt Liv. Og det bliver nu afgørende baade for L.'s oprindelige Kosmogni og vor Modifikation af denne, om det kan antages, at disse Legemer aldrig have lidt en saadan Ophedning eller ublid Medfart, at ogsaa de maa stryges af Listen over Livsmulighederne. Herom er der nu at sige, at selve den Omstændighed, at Kometerne Baner nærme sig til den paraboliske Form, kun er et andet Udtryk for at de umiddelbart komme fra Dele af Rummet langt borte fra Solen, og at de der omtrent have været i Hvile indbyrdes og imod

Solen. Muligvis kunne de i en umaadelig fjern Fortid have været i Nærheden af vor eller en anden Sol eller en Stjernetaage, men intet tvinger os til den Antagelse, at dette altid eller blot mere end undtagelsesvis har været Tilfældet. Det er tilladt at antage, at de i Reglen aldrig, før vi faa dem at se i vor Nærhed, have været under stærk Paavirkning af Varme og Lys. Ja der haves et direkte Bevis for denne Antagelse deri, at Kometerne vise sig meget følsomme for saadan Paavirkning, idet de allerede i mere end en Jordradius Afstand fra Solen udsende eget Lys foruden det tilbagekastede Lys; at denne Selvlysen tillager stærkt efterhaanden, som de komme nærmere til Solen og opvarmes af denne; samt at denne Følsomhed ved de indfangede periodiske Kometer aftager gradvis ved de gentagne Tilnærmelser til Solen. Bielas Komet er f. Ex. bleven helt usynlig udenfor de Tilfælde, hvor Dele af den som Stjerneskud falde ned paa Jorden. Det er allerede ovenfor antydet, at denne Indvirkning af Solens Lys og Varme muligvis i Længden vil kunne have dræbende Virkninger. Men selve Fænomenet synes at bevise, at i det mindste nogle Dele af Kometernes Masser, aldrig forud har været under intensiv Paavirkning af Varme.

Forsøger man da at tænke sig, at Kometerne og de dermed beslægtede Kaosmolekyler skulde være Sæde for Liv, navnlig medens de befinde sig langt ude i det mørke og kolde Rum, saa er det klart, at Talen ikke kan være om de højere Livsformer, vi kende her fra Jorden, de fleste maaske alle Slags saadanne Liv, selv Æg og Sporer vilde vel dø i den Kulde, hvorom Talen her er, og udelukket fra enhver Ernæring, saaledes som Tilfældet maa være i det mindste for de helt isolerede Kaosmolekylers Vedkommende. Men Tanken finder dog nogen Støtte i en Kendsgerning. Spektralanalysen kan jo til en vis Grad fortælle os, hvad Slags Stoffer Himmellegerne bestaa af, og medens Svarene for Solens og Stjernetaagernes Vedkommende pege i Retning af udskilte Grundstoffer, melde Kometernes udviskede Spektre om stærkt sammensatte Stoffer, om

Kulstoffets Ilt- eller Brintforbindelser; kun i et enkelt Tilfælde, ved en Komet, som med Nød og næppe undgik at tørne mod selve Solen og ophededes, saa at den lyste omkap med Solen, har man set Grundstoffernes Spektrallinier. Ellers skal man for at tyde Kometernes Spektre, hente Sammenligningerne fra de organiske Stoffers Lysen. Jeg behøver ikke at sige, at det ikke hermed er bevist, at der er Liv paa Kometerne; men indtil videre maa det vist indrømmes, at Pladsen er aabnet for en Hypothese i denne Retning, og jeg vil nu slutte med et Forsøg paa at give denne en bestemt Form.

Jeg tror, at oprindeligt nogle af Kaosmolekylerne, lad mig for Simpelt Skyld sige alle Kaosmolekylerne have besiddet primitivt Liv.

Ved primitivt Liv forstaar jeg en Livsform, abstraheret fra de laveste kendte levende Væsners Æg- og Sporeformer, i Besiddelse af Livsmulighed, men uden nogen Livsenergi, altsaa ogsaa uden Livsfornødenheder. Overladt til sig selv undergaar det primitive Liv ingen Bevægelse, ingen Forandring. Men ved Tilførsel af Energi i Form af Berøring eller især Varme, optræde Livsyttringer bestemte ved Paavirkningens Maade og Grad, Lystfølelse ved svageste Paavirkninger Ulyst, Smerte, Død og fuldstændig Destruktion ved mere og mere intensiv Indvirkning.

Primitivt Liv findes endnu uberørt paa mangfoldige frie Kaosmolekyler og i en lidet forandret Form paa Kometerne, særlig i deres løse og friere Bestanddele.

I de mere sammenhobede og glødende Stjernetaager er alt Liv udslukket og kemiske Adskillelser udførte, og de deraf dannede Kloder staa efter Afkøling som sterile Oplagssteder for nyttig Energi, beredte til at modtage først Livsnæring, tilsidst Liv ved heldige Sammenstød med Kaosmolekyler eller Kometdele.

I den Energimeddelelse, som det primitive Liv modtager, ved saadant Fald, hvorved den uskadt trænger ned paa Kloden som nyt Levested, og i den forholdsvis gunstige Temperatur og

rigelige Næring, som den der finder, maa Kilden søges til Livets Udvikling til højere Former. Ved efter Stødet at reagere imod dødt organisk Stof, lærer det primitive Liv at tage Næring til sig, ved at møde andet levende primitivt Liv, lærer det at forbinde sig dermed og voxe og formere sig.

En Udvikling begynder, som kan fortsættes, saalænge Kloden kan byde nye Midler, indtil muligvis et vældigt Stød af Klode mod Klode dræber alt Liv, men til Gengæld tilvejebringer ny Varme til Fordel for Livet paa Nabokloderne eller for nyt Liv paa den efter Sammenstødet dannede Klode.
