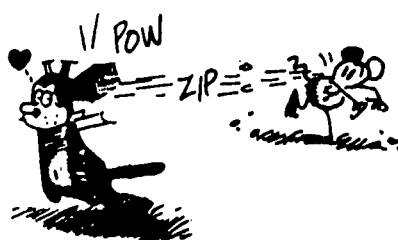


CHARLES S. PEIRCE: MURSTEN OG MØRTEL TIL EN METAFYSIK.

Fem artikler fra tidsskriftet "The Monist", 1891-93.

Introduktion og oversættelse:
Peder Voetmann Christiansen.



TEKSTER fra

IMFUFA

ROSKILDE UNIVERSITETSCENTER
INSTITUT FOR STUDIET AF MATEMATIK OG FYSIK SAMT DERES
FUNKTIONER I UNDERVISNING, FORSKNING OG ANVENDELSER

IMFUFA, Roskilde Universitetscenter, Postbox 260, 4000 Roskilde
CHARLES S. PEIRCE: MURSTEN OG MØRTEL TIL EN METAFYSIK.
Fem artikler fra tidsskriftet "The Monist", 1891-93.
Introduktion og oversættelse: Peder Voetmann Christiansen.

IMFUFA tekst nr. 169|88

224 sider

ISSN 0106-6242

Abstract.

Den amerikanske filosof Charles S. Peirce (1839-1914) har i de senere år fået en forøget aktualitet inden for videnskabsteori, semiotik og naturfilosofi. Problemet med Peirce er især, at hans mangfoldige skrifter er spredte og vanskeligt tilgængelige. Der foreligger ingen bøger fra hans hånd med en samlet fremstilling af hans filosofi. For at råde bod på denne mangel har jeg udvalgt og oversat 5 artikler fra tidsskriftet The Monist, 1891-93, og ladet dem fremtræde som en bog af Peirce med titlen "Mursten og mørtel til en metafysik". Der gives her en koherent fremstilling af den evolutionære naturfilosofi, som han i det væsentlige fastholdt og videreudbyggede lige til sin død. For at lette tilegnelsen har jeg tilføjet forklarende noter og i et indledende kapitel har jeg forsøgt at sætte naturfilosofien i relation til hans pragmatiske videnskabsteori og den almene semiotik. De to første af de oversatte artikler har tidligere været udsendt som IMFUFA tekster i forbindelse med introducerende essays (tekst 72, 1983 og tekst 118, 1985).

Forord .

Om den amerikanske filosof Charles S. Peirce siges det bl. a., at han aldrig har skrevet en bog om filosofi og aldrig fuldendt et filosofisk system. Selv om begge disse udsagn er rigtige, berettiger de ikke, at Peirce stilles i skyggen af filosoffer fra det 20. århundrede, som f. eks. Wittgenstein og Popper, hvis ideer han har foregrebet.

Mangelen på bøger fra Peirces hånd opvejes af hans artikler og efterladte papirer, som hvis de alle blev trykt ville fylde ca 80.000 sider. Grunden til, at der aldrig kom en bog ud af det, er nok, at Peirces ideer var for originale og fremsynede til, at nogen forlægger i hans victorianske samtid turde binde an med dem. I dag er det lettere at forstå hans filosofi, fordi mange af hans ideer er blevet genopdaget af moderne filosoffer, og fordi udviklingen i naturvidenskaben i løbet af de seneste ca 20 år har taget en retning, som bekræfter mange af hans visioner. Det er især den sene Peirce, fra ca 1885 til 1910, som i dag virker aktuel, og jeg har derfor udvalgt en sammenhængende serie på 5 artikler fra tidsskriftet The Monist, 1891 - 1893, der kan tjene som indledning til de tanker, som han stort set holdt fast ved og videreudviklede lige til sin død i 1914. Disse 5 artikler hænger så godt sammen, at de kan stå alene som en bog af Peirce med 5 kapitler.

Titlen på bogen "Mursten og mørtel til en metafysik" er et citat fra en af artiklerne (kapitel 4). Ganske vist har Peirce aldrig færdiggjort et filosofisk system, men det var heller ikke hans vigtigste ambition; han ville hellere levere "mursten og mørtel", som kunne gøre det muligt for andre at bygge videre. Et færdigt filosofisk system, som f. eks. Hegels, var for Peirce en vederstyggelighed på grund af dets lukkede karakter. Enten må man acceptere hele systemet,

og så er der ikke mere at gøre, eller også må man forkaste det, og så er man ikke kommet videre på vejen mod sandheden. Denne vej er for Peirce en uendelig vandring: sandheden er ikke en endestation, men en retning, man bevæger sig i. Filosofien, herunder metafysikken, bør ikke være et spørgsmål om valg af denne eller hin "skole", men en videnskab, der ligesom naturvidenskaben opstiller hypoteser, der kan falsificeres. Den videnskabelige filosofi låner bæredygtige elementer fra forskellige områder og opbygger af disse en solid konstruktion, der kan udvides og forbedres i det uendelige. Det værste for Peirce er "at blokere undersøgelsens vej", og det er netop, hvad et fikst og færdigt filosofisk system gør. Det er som "et hus af papir", der nok kan være pænt at se på, men som er elendigt at bo i.

Takket være denne indstilling hos Peirce er det ikke nødvendigt at sætte sig ind i hele hans omfattende produktion for at finde noget, man kan bruge. Hans formuleringer er ofte så koncentrerede og vidtrækkende, at en enkelt af hans sætninger er spiren til en hel videnskabelig disciplin eller blot en lang og frugtbar tankerække. Af denne grund kan det være anstrengende at læse Peirce; det kan sammenlignes med en bjergbestigning, hvor hvert skridt volder besvær, men hvor man til gengæld får en masse frisk luft og en flot udsigt. Hans stil er noget ujævn; sine steder humoristisk og letflydende og andre steder pedantisk, snørklet og kringlet.

De her udvalgte 5 artikler har en "populær" karakter, når man sammenligner med mange af hans andre skrifter, men ikke målt med nutidens standard og sikkert heller ikke med hans samtids. Især den tredje og den fjerde artikel stiller krav til læseren, som de færreste tidsskrifter i dag ville stille. Åbenbart har redaktionen af The Monist også syntes, at artiklerne var for svære og for kontroversielle, for

efter den femte artikel fik han ikke lov til at fortsætte serien, selv om det oprindeligt havde været meningen. Jeg tror som sagt, at det trods alt er lettere at forstå artiklerne i dag end dengang, fordi de både foregriber og transcenderer filosofiske strømninger i vort århundrede, som har været/er på mode, såsom nypositivisme, strukturalisme, postmodernisme og "new age", samt, ikke mindst, er på forkant med nye gennembrud i matematik, fysik og kosmologi. Jeg tror, at Peirce i dag kan bruges i debatten om fornuft kontra følelse og reduktionisme kontra holisme og de nye paradigmer, ikke som en støvet historisk reference, men som et frisk pust af nye ideer.

Det er mit håb, at tilegnelsen kan lettes for et dansk publikum ved oversættelsen og ved de tilføjede noter, som er anbragt efter teksten (fodnoterne i teksten er Peirces egne). Til gengæld må jeg indrømme, at noget af præcisionen er gået tabt ved oversættelsen, da nogle af de finere betydningsnuancer i den engelske original ikke findes på dansk. For at bøde på denne mangel har jeg på særlig tvivlsomme steder tilføjet det engelske ord i parentes efter dets oversættelse. Græske udtryk er oversat til latinske bogstaver og, hvor det er skønnet nødvendigt, forklaret i noterne.

Min interesse for Peirces filosofi skyldes i første række, at jeg har kunnet anvende nogle af hans tegnteoretiske ideer i mit arbejde som teoretisk fysiker. Gennem udsendelse af nogle artikler indeholdende dele af de her udgivne tekster af Peirce, samt afholdelse af foredrag på universiteter og højskoler, har jeg fået det indtryk, at Peirce i dag har noget at sige af interesse for en bredere kreds. Den vigtigste opmuntring har jeg imidlertid fået ved min gennemgang af hovedpunkter i de 5 artikler for en tværfaglig forskergruppe under ledelse af fhv. lektor på

Mursten og mørtel til en metafysik. PVCi.

Filosofisk Institut i København, Helmuth Hansen. Helmuth Hansens pludselige død i juli 1987 er et stort tab for den tværfaglige forskning i Danmark, og jeg vil gerne benytte denne lejlighed til at udtrykke min taknemmelighed for den støtte og inspiration, han har givet mig.

Af de mange andre, som i tidens løb har bidraget med kritik, opmuntring og praktisk hjælp til denne bog vil jeg især gerne takke Mogens Asmussen, Søren Brier, Carsten V. Christiansen, Anne Marie Dinesen, Claus Emmeche, Bjørn Felsager, Erland Brun Hansen, Jesper Hermann, Lars Josephsen, Peer Hull Kristensen, Ejvind Larsen, Niels Boye Olsen, Stig Andur Pedersen og Lars Qvortrup.



INDHOLDSFORTEGNELSE .

<u>Introduktion</u> . (PVCi)	Side 6
Studier af Peirce	8
Fra nominalisme til realisme	11
Fra pragmatisme til pragmaticisme	14
Relationslogik og semiotik	20
Klassifikation af tegn	25
Fra erkendelsesteori til metafysik	33
Det relative og det absolutte	37
Uendelighed og kontinuitet	43
Abduktionens gave	45
Naturens vaner	50
Det overnaturlige	58
 <u>Kapitel 1</u> . (CSP1)	
Arkitekturen af teorier	67
 <u>Kapitel 2</u> . (CSP2)	
Undersøgelse af nødvendighedens doktrin	88
 <u>Kapitel 3</u> . (CSP3)	
Sindets lov	111
 <u>Kapitel 4</u> . (CSP4)	
Menneskets glasagtige essens	147
 <u>Kapitel 5</u> . (CSP5)	
Kærligheden i udviklingen	176
 <u>Noter til oversættelsen</u> . (PVCn)	209
 <u>Litteratur</u> .	222

INTRODUKTION .

Charles Sanders Peirce (udt. pørs) er nok den mest betydende af de amerikanske filosoffer; måske ikke den mest kendte, men uden tvivl den mest vidtspændende og originale. Han fødtes i 1839 i Cambridge, Massachusetts og døde i 1914 i Milford, Pennsylvania. Kronologisk hører han således til det 19. århundredes filosoffer, men indholdet i hans tænkning hører til det 20. århundrede. Han har gennemlevet de fleste af de filosofiske strømninger, som har præget vort århundrede, såsom nypositivisme (logisk empirisme), pragmatisme, behaviorisme, operationalisme, strukturalisme, og har forkastet dem igen, da han fandt dem for snævre. Hans sene filosofi, som denne bog er en indledning til, fører ud i et ingenmandsland, som måske vil blive indtaget af det 21. århundredes videnskab.

Faderen Benjamin Peirce var en meget betydelig matematiker og professor ved Harvard University. Han var tidligt klar over, at sønnen Charles var usædvanligt godt begavet, og ansporede ham til en videnskabelig karriere. Charles gennemførte et kemistudium ved Harvard og fortsatte derefter med eksperimentelt arbejde, som bl. a. førte til en afhandling om fotometri. Sideløbende med det eksperimentelt kemiske arbejde på Harvard havde han forbindelse med De Forenede Staters Kystopmåling, som han vedblev med at yde lønnede tjenester indtil 1890. I denne forbindelse var han stærkt interesseret i gravimetri, dvs. målinger af tyngdefeltets styrke, og han udviklede en forbedret metode hertil, baseret på svingningstiden af et pendul.

Han kunne nok have skabt sig en fremragende naturvidenskabelig og matematisk karriere, hvis han ikke havde spredt sine interesser så meget. Indenfor kemien havde

han et skarpt blik for logiske klassifikationer af stofferne, og han var på nippet til at opdage grundstofferne periodiske system, som russeren Mendelejev fik æren for (se herom i kapitel 5). I matematikken udviklede han relationslogikken sammen med de Morgan og den logiske kvantifikation, som i dag tilskrives tyskeren Gottlob Frege. Endvidere var han en pioner inden for mængdelæren, hvor han omtrent samtidigt med Dedekind og Cantor udviklede teorien for den uendelige række af transfinitte kardinaltal. Peirces mængdelære, som først for nylig er kommet til offentlighedens kendskab gennem Carolyn Eiseles udgivelse af "The New Elements of Mathematics by Charles S. Peirce" i 1976, afviger fra Cantors på væsentlige punkter, men ikke så radikalt som den af Brouwer udviklede "konstruktive" eller "intuitionistiske" matematik. Hvis ikke Peirce var blevet så grundigt begravet i glemsel, kunne hans matematikopfattelse nok have bidraget til opløsning af mange af vort århundredes paradokser og til undgåelse af nogle af de værste fadæser i den elementære undervisnings "new math".

Naturvidenskaben og matematikken var for Charles Peirce et Arkimedisk punkt, hvorfra han kunne udvikle sine hovedinteresser: den formelle logik, samt erkendelsesteorien og metafysikken. Udløbere af disse studier: den pragmatiske videnskabsteori, semiotikken, kategorilæren, den normative videnskabsteori, synechismen, de eksistentielle grafer, og meget andet, fører ind til omfattende lærebygninger, der kan videreudvikles af nutidens humanister og naturvidenskabsfolk som bærende konstruktioner i en ny videnskab, der kan bygge bro over kulturkløften.

Studier af Peirce .

I årene op til 1880 var amerikansk naturvidenskab, matematik og filosofi dybt afhængig af udviklingen i Europa, men den selvstændige amerikanske forskning fik sit startskud i 1879 med oprettelsen af et nyt universitet: Johns Hopkins. Her ansattes fra starten Charles S. Peirce som lærer i logik. Det var højdepunktet i hans akademiske karriere, som imidlertid fik en brat afslutning med hans afskedigelse i januar 1884. Det vides ikke, hvad grunden til denne afskedigelse var. Den amerikanske udgave af janteloven har nok gjort sig gældende, for Peirces undervisning var yderst utraditionel. Endvidere var han i 1883 blevet skilt fra sin første hustru Melusina Fay (Zina), som var en indflydelsesrig kvindesagsforkæmper af New England aristokratiet.

Efter afskedigelsen fra Johns Hopkins fik han aldrig nogen ny akademisk ansættelse. Bortset fra småjobs, såsom leksikonartikler, havde han ingen faste indtægter. I 1887 arvede han imidlertid en sum penge, og sammen med sin nye hustru, Juliette Froissy, som var fransk af fødsel, trak han sig tilbage til et hus i Milford, Pennsylvania, hvor han boede til sin død i 1914. Begge hans ægteskaber var barnløse. Da han ikke havde noget akademisk bagland, var der ikke nogen forlægger, som ville udgive hans bogmanuskripter. Enkelte artikler fik han udgivet, bl. a. til det i 1891 startede nye filosofiske tidsskrift The Monist, som han bidrog til at sætte godt i gang med de 5 her oversatte artikler. Men i det store og hele kunne han ikke få afsat sine produkter, hvilket dog ikke afholdt ham fra at skrive videre. Efterhånden hobede papirerne sig op på det loftsrum, hvor han arbejdede, samtidigt med at økonomien forværredes. Da han døde efter et par års sygdom i 1914, var papirbunken

oppe på ca 80.000 sider, og formuen nede på et godt stykke under nul. Der var ikke penge til begravelsen, men Juliette fandt råd ved at afsætte papirerne til Harvard University for 500 dollars og reddede derved en uvurderlig skat for eftertiden. I 1931 begyndte de første fragmenter af Charles Peirces "Collected Papers" at udkomme fra Harvard. Da samlingen afsluttedes i 1958, var den oppe på 8 bind, hvor fragmenterne er ordnet systematisk efter emner. Det er vanskeligt at finde rundt i "Collected Papers", fordi Peirce beskæftigede sig med de samme emner livet igennem, men tit skiftede mening og indfaldsvinkel. Hans arbejder vandt imidlertid hele tiden i originalitet og konsistens, og man bør derfor som hovedregel tillægge de seneste artikler eller fragmenter om et bestemt emne den største vægt.

En anden metode til udgivelse af de efterladte papirer er den kronologiske, som benyttes i en ny samling "Writings of Charles S. Peirce", der startede med at udkomme i 1982 fra Indiana University Press. Denne samling er planlagt til 20 bind a ca 700 sider og vil formentlig være afsluttet omkring årtusindskiftet. De første par bind indeholder en del dagbogsnotater og forelæsningsmanuskripter og har vel hovedsageligt historisk interesse. Helt spændende bliver denne samling nok først, når den når frem til perioden efter 1885. Af større samleværker bør også nævnes Carolyn Eiseles "The New Elements of Mathematics by Charles S. Peirce" fra 1976. Ellers har interessen for Peirce hovedsageligt været vedligeholdt af lingvister, semiotikere og litteraturvidenskabsfolk, men med Eiseles samling er der basis for en nyvurdering af hans meget originale bidrag til matematikkens grundlagsdiskussion.

Hele samlingen af efterladte papirer findes i dag på mikrofilm, bl. a. på Harvard. Enhver dybtgående Peirce forskning må tage sit udgangspunkt i disse mikrofilm, alene

af den grund, at det kun er en forholdsvis lille del af dem, som kan nå at blive publiceret inden år 2000. Studiet af Peirce overstiger den enkelte forskers formåen, og der er da også oprettet hele universitetsinstitutter, som er viet til denne opgave, således "The Institute for Studies in Pragmaticism" på Texas Tech University, som udgiver et "Charles S. Peirce Newsletter" med orientering om Peirce forskningen verden over. Heldigvis er det ikke nødvendigt at vie hele sit liv til studiet af Peirce for at få glæde af hans filosofi. De omtalte samleværker kan lånes på mange større biblioteker, men de er som nævnt heller ikke særlig lette at finde rundt i.

Efterhånden er der dog også udkommet en del lettere tilgængelige bøger og artikler om Peirce, heraf mange med optryk af nogle af hans vigtigste artikler. En udmærket introduktion på dansk til den pragmatiske filosofi med hovedvægten lagt på Peirce er skrevet af Niels Chr. Stefanson til Politikens "Vor tids filosofi. Videnskab og sprog". En af de bedste introduktioner er den norske filosof Ingemund Gullvågs "Charles Sanders Peirce" med en udførlig biografi og et godt udvalg af artikler. De 5 Monist artikler, som her er oversat til dansk, kan findes på originalsproget i "Collected Papers", samt i artikelsamlingen "Philosophical Writings of Peirce", udgivet af J. Buchler. Begge disse steder bringes dog kun forkortede versioner af artiklerne, hvorimod denne samling bringer de uforkortede versioner, direkte fra tidsskriftet The Monist.

En fortegnelse over litteratur, som er benyttet til denne introduktion, kan findes bag i bogen. I det følgende opridses baggrunden for de 5 oversatte artikler, samt nogle videregående spekulationer, som især vedrører matematikken og fysikken. Henvisninger til "Collected Papers" er mærket CP, efterfulgt af nummeret på bindet og paragraffen, medens

henvisninger til "New Elements of Mathematics" er mærket NEM med bind nr. og sidetal.

Fra nominalisme til realisme .

Charles Peirce fik tidligt et kritisk forhold til filosofi gennem diskussioner med faderen, som benyttede enhver lejlighed til at påvise huller "store nok til at køre en vogn eller fire igennem" i filosofers argumentationskæder. Efter faderens mening, som Charles tilsluttede sig, burde disse tænkere have bestræbt sig på at lære præcision af matematiske ræsonnementer. Tyske filosoffer (Fichte, Schelling, Hegel) var gennemgående de værste, men Leibniz og Kant var undtagelser fra denne regel, som det var værd at studere nøje. Sideløbende med kemistudierne læste Charles den engelske oversættelse af Kants "Kritik der reinen Vernunft" så grundigt, at han efter tre år kunne den ordret udenad.

Kant forblev det vigtigste orienteringspunkt for Charles Peirce. I sine unge år tog han afstand fra begrebet om den transcendentale "Ding an sich" og mente i lighed med det tyvende århundredes positivister, at filosofien ikke bør beskæftige sig med noget, som er utilgængeligt for sproget. Senere ændrede han gradvist opfattelse, forkastede positivismen og nærmede sig på sine gamle dage påny Kants ideer om det transcendentale og de numinøse absolutter. I sin "positivistiske" periode var han især påvirket af den engelske empiriske filosofi (Locke, Hume m. fl.), men efterhånden blev han stærkt kritisk over for den der fremherskende nominalisme, dvs. den opfattelse, at begreber, der sammenfatter en klasse af fænomener, såkaldte universalia, ikke i sig selv er udtryk for noget reelt,

men blot er navne, der sammenfatter fænomener med visse fælles træk. I sin sene filosofi (efter ca 1885) vender han sig kraftigt mod nominalismen og går helhjertet ind for dens modsætning begrebsrealismen (eller blot realismen).

Denne vigtige metafysiske strid mellem nominalismen og realismen går tilbage til den såkaldte universaliestrid, som rasede i senmiddelalderen. I antikkens filosofi havde begrebsrealismen været enerådende, men i to diametralt modsatte udgaver. Platon mente, at universalia, f. eks. ideen "et æble", var transcendente, dvs. de var uden for tingene og hørte hjemme i en særlig "himmel", hvorfra de styrede fænomenverdenen. Aristoteles, derimod, hævdede at universalia var immanente, dvs. tingene iboende. Den mest radikale afstandtagen fra begge disse former for realisme var nominalismen, som klarest formuleredes af William af Occam (ca 1300 - 1350). Ifølge denne opfattelse eksisterer universalia hverken transcendent eller immanent; de eksisterer overhovedet ikke, undtagen som navne i folks hoveder. Peirces realisme ligger tættere på Aristoteles' immanente form end på Platons transcendent, men befinder sig et sted imellem. Blandt deltagerne i universaliestriden henholder han sig især til den skotske filosof og teolog Duns Scotus (1265 - 1308).

Nominalismen blev efterhånden enerådende i den engelske empiriske filosofi, som har været den væsentligste forudsætning for positivismen i vort århundrede. Peirce måtte imidlertid tage afstand fra denne opfattelse, fordi den blokerer for undersøgelsen af de spørgsmål, der havde hans største interesse: hvordan kan man gøre rede for videnskabelige begrebers mening og betydning? Hvis begreberne ikke er reelle, har det jo ingen større interesse med en teori for deres mening. Peirce var udmærket klar over, at dette er et valg, som man ikke kan argumentere

logisk for. Hvis en mand f. eks. går ind for solipsismen, at alt blot er hans egne forestillinger, vil intet logisk argument kunne overbevise ham om det modsatte. Men han modbeviser det nok gennem sin egen praksis, f. eks. ved at tegne en livsforsikring. På samme måde mener Peirce, at de vigtigste metafysiske spørgsmål afgøres eksistentialistisk. Man vælger en opfattelse, som skaber sammenhæng og mening i ens liv, og denne opfattelse fastholder man som en tro, så længe den virker til at skabe sammenhæng og mening, fremfor at tvivle på alt, som Descartes anbefalede.

I vore dage har nominalismen været enerådende så længe, at dens tilhængere har glemt, at den er en metafysik. Ordet "metafysik" er blevet brugt som skældsord mod alle andre opfattelser end den nominalistiske, og det betragtes som uvidenskabeligt at beskæftige sig med metafysiske spørgsmål. Dette har afstedkommet en betydelig begrebsforvirring. F. eks. er det i dag almindeligt at bruge ordene "materialisme" og "realisme" som synonymer og "realisme" og "idealisme" som modsætninger. Denne sprogbrug gør det ret umuligt at forstå Peirce, som er både realist og idealist. De korrekte modsætningspar er altså realisme contra nominalisme og idealisme contra materialisme. Peirce vælger først realismen og dernæst idealismen, og det første af disse valg er det vigtigste. Hvis man først har valgt nominalismen, mener man altså ikke, at begreber har en reel eksistens uden for ens eget hovede, så hvis man dernæst vælger idealismen, at det værendes væsen er af mental art, må det blive en subjektiv idealisme, som ligger tæt op ad solipsismen. Det vil derfor for de fleste, som har valgt nominalismen, være naturligt at vælge materialismen for at undgå at falde i den solipsistiske grøft. Herved redder man altså en vis grad af realisme, som dog ikke gælder for begreber, men kun for det ydre, materielle, og det er vel nok i den forstand, at

Mursten og mørtel til en metafysik, PVCi.

materialisme og realisme kommer til at optræde som synonymmer.

Peirces realisme omfatter både ideerne og det materielle. Hans idealisme er altså ikke en benægtelse af den materielle verdens reelle eksistens, men snarere en erkendelse af, at ethvert metafysisk valg og enhver form for forståelse må tage sit udgangspunkt i ideerne. Materien er reel, men det materielle er kun et ydre aspekt af det værende og kan derfor ikke forklare psykiske fænomener som f. eks. følelse. En forståelse af noget er en sammenknytning af begreber, og når vi overhovedet kan have bevidsthed i en materiel verden, må det bero på, at materien har en slumrende bevidsthed, en indvendig side, som i det mindste er følelse, og som vores bevidsthed kan komme i kontakt med og vække til en højere form for liv. Dette synspunkt er et af hovedpunkterne i de 5 Monist artikler.

I det filosofiske tomrum efter positivismens langsomme bortvisnen, hvor forskellige "nye paradigmer" antyder en tilbagevenden til begrebsrealismen, har Peirces gennemtænkte standpunkt en vigtig mission.

Fra pragmatisme til pragmaticisme .

I begyndelsen af 1870'erne deltog Charles Peirce i møderne i en filosofisk diskussionsklub på Harvard sammen med sin gode ven, den senere så berømte filosof og psykolog William James. Gruppen kaldte sig, halvvejs i spøg, "den metafysiske klub", for metafysikken var, dengang som nu, en ugleset disciplin i det videnskabelige miljø. Diskussionerne førte til, at Peirce offentliggjorde to artikler i tidsskriftet Popular Science Monthly, "Hvordan tro bliver fast" (1877) og "Hvordan vore ideer kan klargøres" (1878)

(begge optrykt i GULLVAG, 1972). Disse artikler gjorde et stort indtryk på William James, som senere fremhævede dem som programskrifter for en ny filosofisk skole, pragmatismen, der skulle blive det væsentligste amerikanske bidrag til filosofiens hovedstrømninger. Efter år 1900, hvor Peirce ellers var effektivt fortrængt fra det akademiske miljø, fik han en sen anerkendelse som grundlægger af den nye, livskraftige skole, promoveret af James. Denne anerkendelse var ham dog ikke til udelt glæde.

Peirces pragmatisme er en videnskabsteori, der søger at besvare spørgsmål om videnskabens funktion i samfundet og om videnskabelige begrebers betydning. I modsætning til Descartes, der ville tvivle på alt andet end det, han ikke på nogen måde kunne betvivle (nemlig at han tænker og derfor eksisterer), fremhæver Peirce videnskaben som en metode til at søge og fastholde tro. Tvivlen har en nyttig funktion som igangsætter af en videnskabelig undersøgelse, men den er en irritationstilstand, som undersøgelsen har til hensigt at eliminere. Der findes også andre metoder til at fastholde tro, nemlig stædighed og respekt for autoriteter, men disse metoder afviger stærkt fra den videnskabelige. Videnskaben fungerer i kraft af det videnskabelige samfunds normer, og det er kun i kraft af disse normer, at man kan tilskrive begreber en mening og teorier en sandhedsværdi.

Det pragmatiske meningskriterium definerer meningen af et videnskabeligt begreb som ensbetydende med den praksis, der er forbundet med brugen af begrebet. Herunder kan man tænke på måleprocedurer, f. eks. at en kraft kan måles med en fjedervægt, hvilket ville være en operationalistisk definition af begrebet "en kraft", men Peirces opfattelse af praksis rækker langt videre end til måleprocedurerne. Det er summen af alle de vaner, som begrebet afføder, ikke blot blandt mennesker, men også i naturen. En fjeder har "for

vane" at blive strakt, når den udsættes for en kraft, og denne rent fysiske virkning er sammen med alle andre virkninger af en kraft det, som konstituerer begrebets mening. I et polemisk udfald mod fysikeren Kirchhoff siger han (1878, GULLVAG):

"I et nylig udkommet, beundret arbejde om Analytisk mekanik siges det, at vi klart forstår kraftens virkninger, men hvad kraft i sig selv er, forstår vi ikke! Dette er simpelthen en selvmodsigelse. Ideen som ordet kraft vækker i vor forstand har ingen anden funktion end at påvirke vore handlinger, og disse handlinger kan ikke have nogen reference til kraft på anden måde end gennem dens virkninger. Hvis vi ved, hvad kraftens virkninger er, kender vi ethvert faktum som impliceres, når det siges, at en kraft eksisterer, og der er ikke noget mere at vide."

Det kan umiddelbart lyde som den rene nominalisme, som om han siger, at kun kraftens enkeltstående virkninger eksisterer, og på det tidspunkt har han også hældet mere til nominalismen, end han senere gjorde. Citatet åbner imidlertid også for en realistisk fortolkning, nemlig at kraftens virkninger er tegn på kraftens reelle eksistens. Det er den realistiske udgave af pragmatismen, som er konsistent med Peirces senere filosofi, og den går ud på, at begreberne er virkelige, fordi de virker. Begrebet selv er altså en årsag, men en sådan kendes gennem sine virkninger, der derfor udgør hele begrebets mening eller betydning. Denne betydning, som i hans senere tegnteori kaldes interpretanten, kan således befinde sig helt eller delvist i fremtiden.

Det pragmatiske meningskriterium er først og fremmest beregnet til anvendelse på videnskabelige begreber, hvis videnskabelige betydning opstår i kraft af de normer for

praksis, der gør sig gældende i det videnskabelige samfund. Disse normer indbefatter krav om åbenhed og kritik af resultater med henblik på eventuel falsifikation af en teori. Peirce mener, lige som Popper i vort århundrede, at kriteriet på videnskabeligheden af en teori er, at den stiller sig åben for et eventuelt modbevis. Medlemmerne af det videnskabelige samfund må altid være villige til at indrømme, at de kan tage fejl, og det er uvidenskabeligt at henvise til ubetvivlelige fornuftsgrunde eller ufejlbarlige, "positive" sansedata. Med disse formuleringer om "fallibilisme" fra 1895 (GULLVAG, s. 55) lægger Peirce afstand til positivismen og til en række andre filosofiske systemer, der hævder at sidde inde med den skinbarlige sandhed.

Peirces pragmatisme leverer ikke nogen definition af den videnskabelige sandhed. Den senere modefilosofi, som lanceredes af William James under navnet "pragmatisme" degenererede efterhånden til den opfattelse, som kan kaldes "vulgærpragmatisme", at sandhed simpelthen er det samme som praktisk nytteværdi. Peirce brød sig ikke om den udvikling. I en artikel til The Monist i 1905, hvor han så tilbage på pragmatismens fødsel i "Den Metafysiske Klub" og dens senere uheldige udvikling, så han sig nødsaget til at erklære:

"Når forfatteren nu finder sit spædbarn "pragmatisme" således forfremmet, føler han at det er på tide at kysse det farvel og overlade det til sin højere skæbne. For at tjene det formål at udtrykke den oprindelige definition præcist, beder han om at få bekendtgjort fødslen af ordet "pragmaticisme", som er stygt nok til at kunne være i fred for kidnappere."

For Peirce er sandheden for stort et begreb til at kunne rummes i en definition. Den er snarere som et punkt i horisonten, som definerer en retning, men ikke nogen

endestation. Normerne i det videnskabelige samfund, bl. a. fallibilismen, tjener til at fastholde retningen, men sandheden nås kun som resultat af en uendeligt forlænget forskningsproces. Peirce kunne ikke give nogen garanti for, at denne uendelige proces overhovedet ville konvergere mod det sande, men hans tro på det var stærk og af religiøs natur. Ved at iagttage, at andre forskere delte hans tro, fandt han en slags bevis på Guds eksistens. På denne måde kan man hævde, at selv Peirces gudstro er underlagt samme krav om fallibilisme som hans videnskabsopfattelse (ORANGE, 1983). Hvis det videnskabelige samfund ophørte med at fungere, fordi forskerne opgav troen på, at deres uendelige søgen førte frem mod en sandhed, der er større end dem selv, ville det for Peirce være et modbevis mod Guds eksistens. Metafysikken og videnskaben kan ikke adskilles fra hinanden, begge bygger på en tro, som rækker ud over livet.

Fallibilismen fremtræder hos Peirce som et enkelt eksempel på et videnskabeligt udviklingskriterium, og den skal ikke opfattes alt for firkantet, som om den i sig selv er tilstrækkelig til at sikre konvergens mod sandheden, og som om man ikke i videnskaben kan tillade ikke-falsificerbare udsagn af typen "der findes sorte svaner" eller "der findes partikler med en magnetisk ladning". Udsagn af denne type er acceptable, fordi deres negation er falsificerbar. Udsagn af typen "der findes blomster, som kun kan bestøves af én slags insekter" er straks mere tvivlsomme, fordi hverken selve udsagnet eller dets negation er falsificerbart. En simpel eksperimentel falsifikation kommer oftest på tale i naturvidenskaberne, men selv her er det ofte helt andre grunde, der fører til forkastelsen af en teori, f. eks. mangel på organisk sammenhæng med andre teorier.

Peirce mente, at naturvidenskaberne besad den mest

veludviklede videnskabelige praksis, og det var hans store ambition at muliggøre en lignende praksis på humanvidenskabernes og metafysikkens områder. Midlet hertil var hans generelle tegnteori, semiotikken. Der er ikke tale om, at humanvidenskaberne skal kopiere f. eks. fysikken, men om en vis modningsproces, som nok i dag begynder at gøre sig gældende med udgangspunkt i semiotikken. I dag er semiotik et vidt begreb, hvor Peirce kun er én af baggrundsfigurerne, men han har en ganske særlig rolle. Denne rolle som katalysator for en videnskabelig modning finder jeg ganske godt udtrykt af en medarbejder ved "Institute for Studies in Pragmaticism", Texas Tech University, i forordet til et specialnummer om Peirces semiotik i American Journal of Semiotics (KETTNER, 1983):

"Informationen publiceres, og hermed startes en konvergens hen imod sandfærdige svar. At semiotikken (som grundlagt af Peirce) fremviser dette mønster kan man, synes jeg, klart se i disse essays og i deres kilder og forløbere. Desuden ser det ud til, at der nu findes en gruppe, som studerer semiotikken på en videnskabelig måde, heriblandt disse essayister, og at enhver af dem er ivrig for at sige: "Her er min hypotese - lad den løbe af stabelen, og lad os så allesammen prøve at skyde den i sæk." Dette står i skarp kontrast til andre områder af menneskelig foretagsomhed, hvor deltagerne synes at operere på grundlag af et helt andet princip, nemlig: "Her er mit skønne synspunkt - lad det blive accepteret blandt dem, som det appellerer til i kraft af dets skønhed eller måske på grund af vor gruppes ære og berømmelse, uanset om det modsiger et andet lige så populært og lige så skønt synspunkt."."

Relationslogik og semiotik .

Den klassiske logik var grundlagt af Aristoteles og bestod hovedsageligt i studiet af syllogismer . Et velkendt eksempel på en (falsk) syllogisme er Erasmus Montanus' "en sten kan ikke flyve, morlille kan ikke flyve, ergo er morlille en sten". En korrekt syllogisme er f. eks.: "Alle negre er mennesker, alle mennesker er dødelige, ergo er alle negre dødelige." Den sidste tilhører en type, som kaldes "Barbara" på grund af de tre a'er i de tre forekomster af ordet "alle". Peirces indledende studier i logikken bestod i en oversigt over alle mulige typer af korrekte syllogismer med tilsvarende personnavne, afledt af ord som "alle", "enkelte" eller "ingen", samt i formulering af regler for, hvordan en type kunne transformeres til en anden ved logiske operationer som negation (benægtelse). Det virker i dag temmelig støvet, men det satte ham på sporet af den moderne teori for logisk kvantifikation, der som tidligere nævnt nu tilskrives G. Frege.

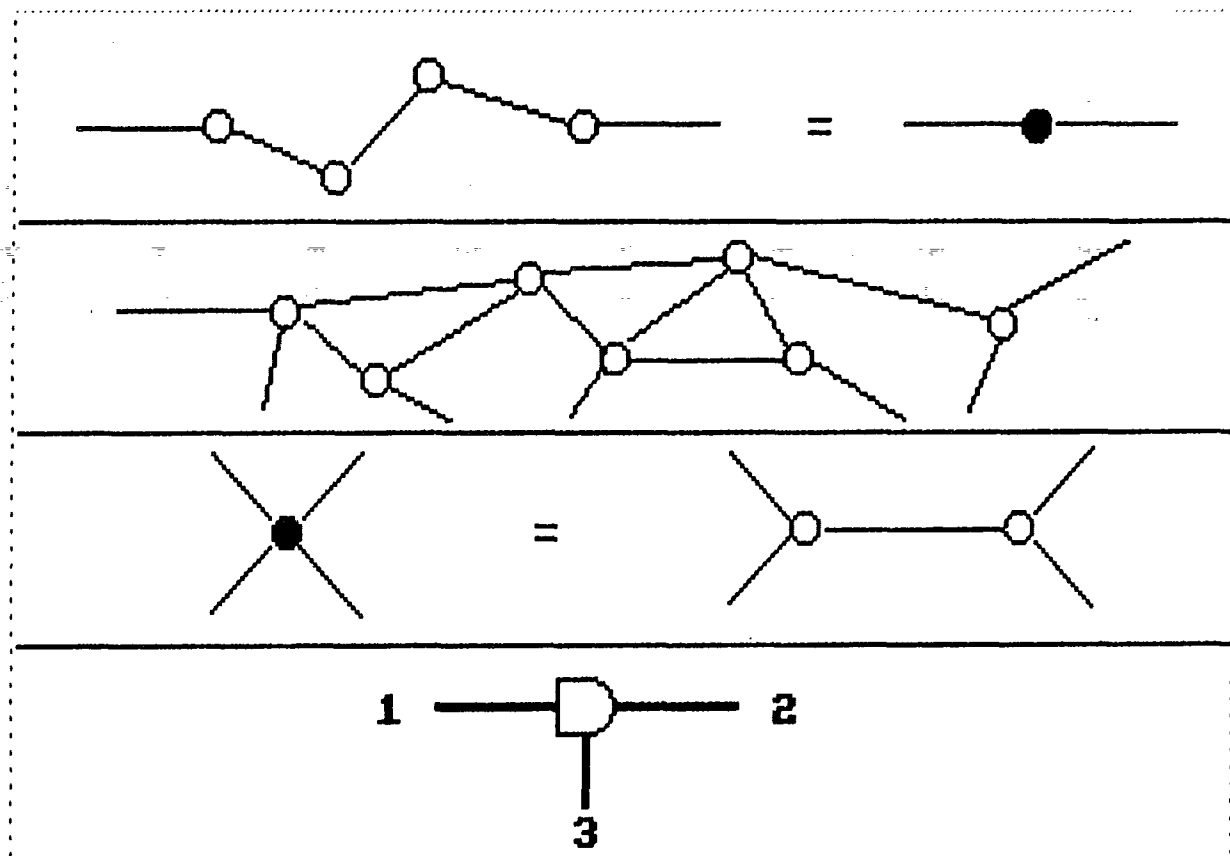
Under indflydelse af G. Booles formelle logik og samarbejdet med studenter og kolleger på Johns Hopkins universitetet, først og fremmest de Morgan og J. Royce, benyttede Peirce sin korte universitetsansættelse til at reformulere logikken radikalt og med et helt nyt perspektiv. For Erasmus Montanusserne på Johns Hopkins og andre steder må det have været irriterende og foruroligende med denne mangel på respekt for den klassiske logik, som disse bestræbelser var udtryk for, og det har nok været en medvirkende årsag til hans pludselige afskedigelse i 1884. Under vejledning af Peirce opnåede imidlertid både Royce og den senere så berømte pragmatisk handlings- og moralfilosof John Dewey doktorgrader i filosofi.

Peirces væsentligste grund til utilfredshed med den

klassiske logik var dens endimensionale karakter. Den giver indtryk af, at der en lige vej fra præmis til konklusion. I virkeligheden er der altid flere veje at gå, og det er ikke på forhånd givet, hvor man ender. Logiske sammenhænge bør snarere anskues som et netværk i flere dimensioner. Knudepunkterne i et sådant netværk er relationer, og de størrelser, som indgår relationer med hinanden, kan helt generelt beskrives som tegn.

Afhængigt af, hvor mange tegn, der indgår i en relation, kan man tale om relationens valens, på samme måde som man i kemien taler om grundstoffers og radikalers valens. Alkalimetaller, halogener og salpetersyreresten er monovalente og står derfor for en monadisk relation, iltatomet er divalent og står for en dyadisk relation, medens kvælstof er trivalent og står for en triadisk relation. Ud over disse valenser, 1, 2 og 3, opererer kemien med valenser helt op til 7, men i relationslogikken har man nået en form for afslutning allerede med de triadiske relationer. Grunden til dette kan fremstilles grafisk som på nedenstående figur, hvor relationer med forskellig valens er fremstillet grafisk som knuder i et net. Øverst vises, at man ved sammensætning af dyadiske relationer højst kan opbygge en ny dyadisk relation. Monadiske og dyadiske relationer er altså ikke tilstrækkelige til at lede ud over den endimensionale logik. Nedenunder demonstreres, at det er muligt at opbygge et netværk i flere dimensioner, når der indgår triadiske eller højere relationstyper, og nedenunder igen vises, at en relation med valens over 3 altid kan reduceres til en sammensætning af triadiske relationer. Endelig angives nederst et billede (ikon) af en asymmetrisk triadisk relation tegnrelationen.

Mursten og mørtel til en metafysik. PVCi.



På spørgsmålet om, hvad det er for nogle størrelser, der indgår relationer med hinanden, og som afbildes ved linjerne i ovenstående grafer, kan man i første omgang vagt svare, at det er tegn. Dette svar leder imidlertid straks videre til spørgsmålet, hvad er så et tegn? Peirces originale og overraskende svar på det sidste spørgsmål er, at et tegn er en relation, men en speciel type, som han kalder en ægte triadisk relation, dvs. en triadisk relation, som ikke kan reduceres til dyadiske relationer mellem par af de tre indgående elementer. Ser vi f. eks. på den triadiske relation "mellem" for tre tal: "B ligger mellem A og C", så er det ikke en ægte triade, da den kan reduceres til de to dyadiske relationer: "B er større end A"

og "C er større end B". På den anden side står verbet "giver" for en ægte triadisk relation mellem en giver, en gave og en modtager.

Den triadiske tegnrelation er grundlaget for semiotikken og for hele Peirces metafysik. Et tegn er noget, som hentyder til et objekt i kraft af en eller anden konvention for forståelse. De tre elementer, der konstituerer tegnrelationen er:

1. Det primære tegn, dvs. tegnets "bærer" eller fremtrædelsesform uden hensyn til dets betydning.
2. Det objekt, som tegnet hentyder til.
3. Interpretanten, dvs. den "kodenøgle", som formidler tegnets hentydning til objektet.

Hvert af de i tegnrelationen indgående tre elementer bærer en side af tegnets karakter, men tegnets helhed sammenfattes af relationen.

Et tegn er altså en relation, som indgås mellem tegn. En sådan selv-henvisende (refleksiv) definition er typisk for Peirce, men helt forbudt af positivisterne. Russell og Whitehead udtrykte således i "Principia Mathematica" den mening, at refleksivitet burde undgås, da det ledte til paradokser. Peirce mente ikke, at det kunne undgås, da sproget dybest set er et selv-henvisende netværk af relationer. Udviklingen i vort århundrede har givet ham ret. Bl. a. viste Kurt Gödel i 1931, at refleksiviteten sniger sig ind, selv når man af al magt søger at undgå den og følge Russells og Whiteheads forskrifter (HOFSTADTER, 1979). Grunden til dette er, at tilsyneladende "uskyldige" tegn, som f. eks. et helt tal, i en særlig kode kan have en skjult betydning som et refleksivt udsagn, f. eks. det berømte løgnerparadoks: "Denne sætning er løgn."

Refleksiviteten kan være helt harmløs, eller den kan være paradoksal som i ovenstående eksempel. Hos Peirce er den ofte svimlende, fordi den pludselig åbner for et uendeligt perspektiv, lige som den uendelige spejlkorridor, der viser sig, når man lader et spejl spejle et andet spejl. Hvis et tegn altid henviser til et tegn og en relation altid til en relation, står vi altså midt i en ærtehal, som der ikke er nogen vej ud af. Ja, det er rigtigt, vil Peirce sige, men det er ikke ensbetydende med, at der ikke er noget uden for ærtehalmen. Der findes endda metoder hvormed man kan snyde sig til et kig ud af halmstakken, men det vender vi tilbage til.

Den svimlende refleksivitet møder os også i definitionen af interpretanten, den tredje faktor i tegnrelationen. Peirce siger om tegnrelationen, at den er en ægte triadisk relation mellem et primært tegn og et objekt, som inddrager den tredje faktor, interpretanten, til at indtage samme relation til objektet som det primære tegn. Om interpretanten siger han endvidere i en artikel fra 1867 (GULLVAG, 1972, side 28):

"En interpretant er en forestilling som repræsenterer, at det som refereres til den er en repræsentation af det samme objekt, som den selv repræsenterer."

Denne sætning er et godt eksempel på Peirces til tider utroligt vanskelige stil, og selv om det er en tidlig formulering, leder den godt op til hans senere triadiske kategorilære. Hvis vi analyserer sætningen grundigt, opdager vi gradvist, at det ikke bare er "sort snak". En interpretant repræsenterer noget, dvs. interpretanten er selv et tegn. Det, som refereres til den, er det primære tegn. Interpretanten, som tegn betragtet, dvs. som noget der refererer til et objekt, er en mere kompliceret kategori end det primære tegn og objektet, idet den rummer forestillingen

om begge disse to. Endvidere rummer den forestillingen om sig selv som et tegn for det samme objekt som det primære tegn. I overensstemmelse med hans sene kategorilære (1885) regnes interpretanten til tredjehedens kategori, objektet til andethedens og det primære tegn til førstehedens.

Det er utroligt vanskeligt at fremstille en endegyldig version af Peirces semiotik, fordi han kredsede om tegnenes væsen gennem hele sit forfatterskab og ofte ændrede indfaldsvinkel. I den omtalte artikel fra 1867 "On a New List of Categories", indfører han således en faktor i tegnrelationen, som han kalder "grunden" (the ground), som skal være en fælles kvalitet for alle de objekter, et tegn kan referere til. Denne "grund", som ofte omtales i redegørelser for semiotikken er velegnet til at forvirre begreberne, og Peirce afskaffede den da også straks efter 1867, selv om han af og til senere omtalte den (SHORT, 1986). En stor del af grundlaget for semiotikken kan findes i breve til den engelske sprogforsker Lady Victoria Welby (LIEB, 1953). Om sit forhold til semiotikken, som han først navngiver efter år 1900, og som han i reglen staver semeiotic efter det græske ord semeion = tegn, siger han med beskeden stolthed (JAKOBSON, 1979, s. 121):

"Jeg er, så vidt jeg ved, pioner, eller måske snarere nybygger, på det område, der omfatter klargøringen og opdyrkningen af det, jeg kalder semiotik, og jeg finder området for vidtspændende og arbejdet for stort for en nybegynder."

Klassifikation af tegn .

Selv om de 5 artikler i denne bog ikke direkte benytter semiotikkens begrebsapparat, mener jeg alligevel, at det vil

være en fordel for læseren at kende lidt til denne metode, fordi man ellers let får det indtryk, at mange af påstandene i artiklerne er grebet ud af luften, hvad de absolut ikke er. Det vigtigste ved Peirces semiotik, i modsætning til andre systemer, f. eks. Ferdinand de Saussures semiologi (JAKOBSON, 1979), er, at den er langt mere generel, idet den ikke blot omfatter tegn inden for sproget, men også f. eks. sygdomstegn og tegn i den uorganiske natur. På spørgsmålet om, hvor generel Peirces tegnteori egentlig er, svarer præsidenten for det amerikanske selskab for semiotik (FISCH, 1983):

"(den) er så generel, at den indebærer, at ligegyldigt hvad noget ellers måtte være, er det også et tegn. - Den vil give os et kort, der er så fuldstændigt og så detaljeret, at det kan placere ethvert højt specialiseret forskningsfelt i forhold til ethvert andet, fortælle os hurtigt, hvordan hvordan vi kommer fra ét sådant felt til et andet og skelne områder, som endnu ikke er udforskede, fra dem, som længe har været opdyrkede."

Grunden til, at Peirces semiotiske klassifikationer kan blive så omfattende, at de kan beskrive noget, som hverken han eller nogen nutidig forsker kender til, er, at de bygger på et simpelt princip, som kan udvides i det uendelige, nemlig på opdelinger og underopdelinger efter et konsekvent gennemført triadisk skema.

Den simpleste og vigtigste opdeling fører til tre grundlæggende klasser af tegn, som adskiller sig fra hinanden i den måde, hvorpå de refererer til objektet. Tegnrelationen er jo i princippet altid en ægte triadisk relation mellem tegn, objekt og interpretant. Imidlertid kan man forestille sig, at en ægte triade kan blive udartet

(degenerate) ved, at én eller to af de indgående komponenter svinder i "betoning". Vi kalder det ikke udartede tegn for et symbol. Et symbol kan altså kun tydes i kraft af, at der er en tredje faktor, interpretanten, som formidler det primære tegns hentydning til objektet. Hvis nu én af faktorerne svinder i betoning, så relationen udarter til en dyadisk relation, så må det være interpretanten, der svinder, for den er jo en tredjehed, der forudsætter eksistensen af både det primære tegn (førsteheden) og objektet (andetheden). Det således resulterende dyadiske tegn kaldes et index. Endelig kan relationen udarte til en monade, hvor kun det primære tegn er tilbage. Det kaldes da for et ikon.

Vi kan nu forsøge at give nogle mere konkrete beskrivelser med eksempler på disse tre slags tegn:

1. Et ikon er et tegn, som ikke behøver noget objekt. Hvis der er et objekt, befinder det sig "i skyggen" af det primære tegn. Eksempler på ikoner er billeder (så længe man afholder sig fra at fortolke dem), "ren" musik (ikke programmusik), osv. I computersproget nutildags benyttes betegnelsen "ikoner" om de små billeder på skærmen, der bruges til valg af et underprogram, f. eks. en saks, en papirkurv, en spraydåse, og denne brug af ordet er helt i overensstemmelse med Peirces terminologi. Såkaldte "piktogrammer", der bl. a. benyttes til færdselsskilte er også ikoner. En gestus (f. eks. det famøse "skråt op" tegn) er kun et rent ikon, så længe man ikke forstår den.

2. Et index er et tegn, der hentyder til et objekt, enten ved en direkte fysisk forbindelse (kontiguitet) eller ved en form for mekanisk association, der ikke involverer nogen form for fortolkning. Ordet index betyder pegefinger:

hvis man peger på noget, er det et indeksikalt tegn for det, man peger på. Et fodspor i sandet er et index, som peger på, at her har gået nogen. I disse to eksempler er der tale om en direkte fysisk forbindelse mellem tegn og objekt. Et navn eller et matrikelnummer er eksempler på indices, der fungerer ved en mekanisk association. Disse tegn tjener kun til at skelne forskellige objekter fra hinanden, men tilstræber ikke nogen lighed med objektet og fortæller ikke andet om objektet end, at det er et bestemt, enestående objekt.

3. Et symbol er et tegn, der henviser til et objekt i kraft af en kontekst (en interpretant). Da symbolet står for den fuldstændige triadiske tegnrelation, kan man med en vis ret hævde, at alle tegn er symboler. De to foregående kategorier er udartede og derfor strengt taget ikke rigtige tegn. Alligevel er det vigtigt, at vi har dem med, fordi de muliggør en relativ klassifikation. Et symbol kan være mere eller mindre ikonisk og mere eller mindre indeksikalt. Hvis vi fortolker et symbol ud fra dets lighed med et eller andet, er det dets ikoniske karakter, vi betoner, men hvis vi opfatter det som et navn for et bestemt objekt, gør vi det til et indeks. En tegnet fisk i det gamle Roms katakomber kan være et ikonisk tegn for en fisk eller et symbolsk tegn for det kristne samfund. Talte ord har ofte en lydmalende karakter, som er et ikonisk træk. Hvis vi ser et "A" og opfatter det som "en trappestige set fra siden", gør vi det til et ikon, hvis vi opfatter det som "det øverste venstre punkt i firkanten", er det et indeks, men måske er det tænkt som symbol for "Arbejderbevægelsen".

Disse tre kategorier vedrører tegnets objektreference, dvs. de indfører en trikotomi (tredeling) på den anden plads

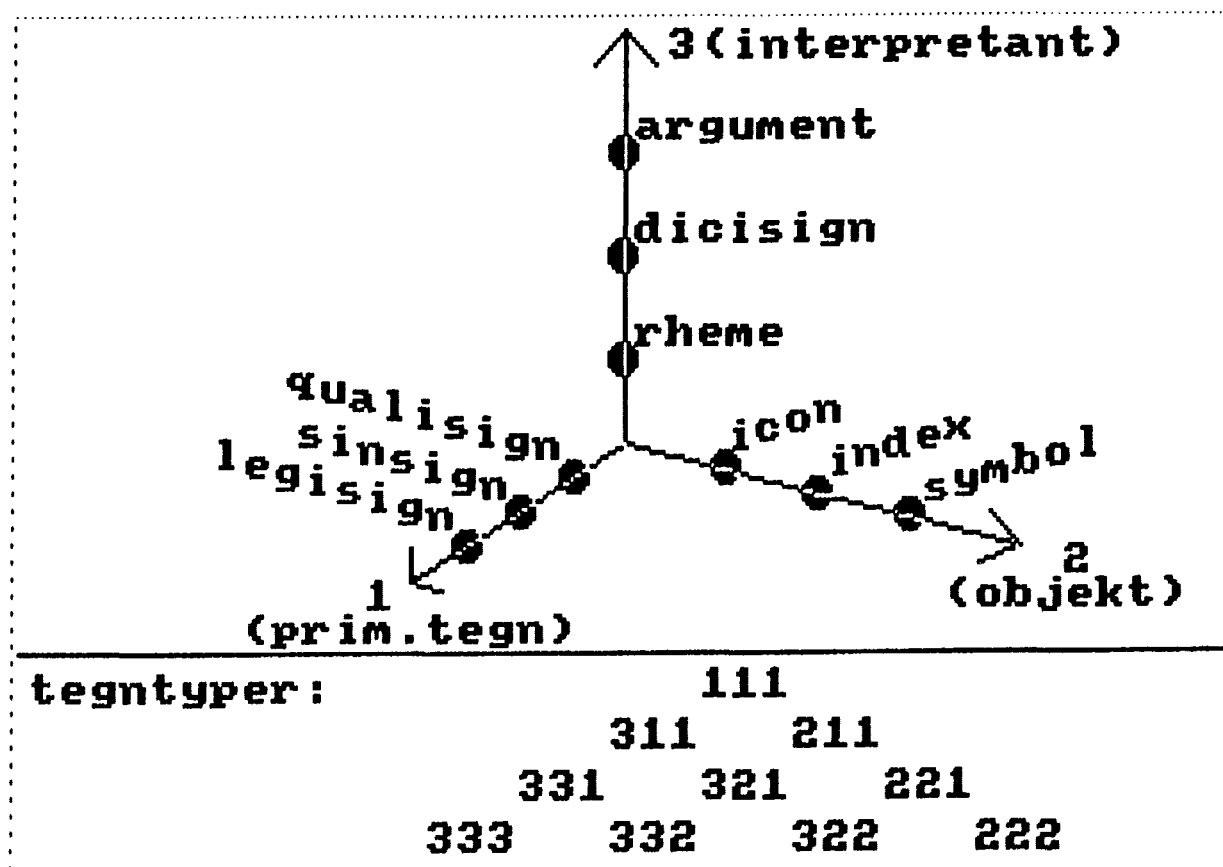
i tegnrelationen (objektets plads). På lignende måde kan man indføre trikotomier for de to andre pladser i tegnrelationen, og herved får vi en meget mere omfattende klassifikation af tegn. Ser vi på førstehedens plads (det primære tegn), kan vi skelne mellem 1. kvalitegn, som er rene kvaliteter, 2. sintegn, som er enkeltstående tegn, og 3. legitegn som er tegn opfattet som repræsentanter for en generel klasse af tegn. F. eks. kan tegnet "A" opfattes som 1. sorte streger, 2. et specielt vellykket eksempel på en type i et bestemt sætteri. 3. En repræsentant for den klasse, vi kalder "bogstavet store A".

Det er vigtigt her at bemærke, at det er den samme trikotomi, de samme tre kategorier, som vi nu har anvendt på første plads i tegnrelationen, hvor vi startede med at anvende dem på anden pladsen. Det er førsteheden, som eksisterer i kraft af sig selv og ikke behøver noget andet, andetheden, der kun eksisterer som en reaktion på noget første, og endelig tredjeheden, som er en formidlende instans mellem noget første og noget andet. En ren sansekvalitet er en førstehed. Den gør det ikke muligt at afgrænse enkeltstående ting fra deres omgivelser, for en afgrænsning eller skelnen forudsætter en kontrast, som hører til andethedens kategori. Forståelse er derimod en tredjehed, idet den bygger på, at enkeltstående ting kan sammenlignes og erkendes at have fællestræk, der gør dem til medlemmer af en klasse. Grunden til, at vi har netop tre kategorier, er, at vi kun kan erkende noget ved hjælp af tegn, og tegnrelationen er jo triadisk og bygger på de samme tre kategorier, som derfor uundgåeligt er indvævede i alt, hvad vi kan tale om.

Går vi nu videre og anvender den samme trikotomi på tredjepladsen (interpretanten), får vi ifølge Peirce de tre interpretantklasser: 1. rhemer eller termer, f. eks.

navneord, 2. dicitegn eller propositioner, f. eks. sætninger, og 3. argumenter, dvs. meningsfulde sammenkædninger af dicitegn.

Ved denne tredobbelte anvendelse af de tre kategorier får vi en udvidet klassifikation af tegn, som kan afbildes grafisk ved, at vi på hver af akserne i et tredimensionalt koordinatsystem afsætter tre punkter. Akserne svarer til de tre faktorer i tegnrelationen, og punkterne på hver af dem til de tre kategorier, med førsteheden længst inde mod nulpunktet og tredjeheden yderst. På nedenstående figur vises denne afbildningsform. (Betegnelserne er her Peirces engelske).



Et tegn kan så klassificeres ved et sæt på tre koordinater, dvs. hvis vi beskriver et tegn som værende af typen 321, er det for det første et legitegn, for det andet et index og for det tredje et rheme. I reglen læser man koordinaterne bagfra, altså: et rhemisk, indeksikalt legitegn (SHORT, 1986).

Man skulle nu forvente, at der med dette system optræder 27 (3·3·3) forskellige kategorier af tegn, men antallet begrænses af nogle "udvalgsregler", som forbyder nogle kombinationer af de tre koordinater. Hvis der for det primære tegn er tale om et kvalitegn, altså en ren sansekvalitet uden kontraster, så kan der kun være en ikonisk objektreference, for den indeksikale udpegning af et bestemt objekt forudsætter en skelnelighed, altså en kontrast. Ligeså kan interpretanten kun være et rheme (en enkelt term), men hverken et dicitegn (udsagn) eller et argument. Hvis på den anden side det primære tegn er et sintegn (en enkeltstående ting), så kan objektreferencen være enten ikonisk eller indeksikal, men ikke symbolsk, for de konventioner for forståelse, som symbolet kræver, kan kun komme i spil, når det primære tegn er repræsentant for en generel klasse, dvs. et legitegn. Et indeksikalt legitegn kan med hensyn til interpretanten være et rheme eller et dicitegn, men ikke noget argument, for et argument skal have en mening, og denne kommer ikke i stand ved udpegning af et enkeltstående objekt, men kun ved at objektet erkendes som repræsentant for en generel klasse, dvs. et argument må nødvendigvis være et symbolsk legitegn.

Vi kan derfor formulere følgende udvalgsregel for de tilladte koordinatsæt i tegnklassifikationen (SHORT, 1986):

Når et tegn tilhører en bestemt kategori på en bestemt plads i tegnrelationen, så må det tilhøre mindst lige så høje kategorier på de lavere pladser i tegnrelationen.

Vi kan derfor begrænse de tilladte kombinationer til følgende 10 tegnklasser hvis koordinatsæt er angivet nederst på figuren: Argumenter kan kun være symbolske legitegn (333). Dicitegn kan være symbolske legitegn (332), indeksikale legitegn (322) eller indeksikale sintegn (222). Rhemer kan være symbolske legitegn (331), indeksikale legitegn (321), indeksikale sintegn (221), ikoniske legitegn (311), ikoniske sintegn (211) eller ikoniske kvalitegn (111).

På figuren er disse 10 klasser sat op i form af en klassisk figur, den pythagoræiske tetraktys, bl.a. for at demonstrere, at også firetallet, som jo ligger til grund for mange filosofiske systemer (de fire elementer, temperamenter, osv.) dukker op ved anvendelsen af den triadiske logik ($1+2+3+4=10$). Peirce benytter en lignende opstilling, men uden talkoordinater i et manuskript fra 1903 (CP 2.254-65, se evt. den sammenstykkede artikel "Logic as Semiotic" i BUCHLER, 1955).

Denne klassifikation er tilstrækkelig omfattende til at alle slags tegn kan indordnes under den, men det kan naturligvis til specielle formål være nødvendigt med finere opdelinger. F. eks. beskæftiger sprogvidenskaberne sig næsten udelukkende med symbolske legitegn og kan derfor nok have behov for en underopdeling. Peirce gennemførte også en opdeling med 66 klasser, som han mente måtte være tilstrækkelig til næsten alle formål (LIEB, 1953, s. 51-55). Der er dog ingen grund til, at vi her går i sådanne detaljer.

For naturvidenskabelige anvendelser er den først omtalte tredeling i ikoner, indices og symboler langt den vigtigste, fordi den vedrører referencen til objektet, og fordi det for videnskabelige begreber oftest drejer sig om rhematiske legitegn. De naturlige tegn, som gøres til

genstand for eksperimentelle undersøgelser og målinger kan karakteriseres som indices, og måleprocessen går så ud på at oversætte disse indices til symboler, f. eks. reelle tal. Dvs. eksperimentlisten sætter interpretanten med sin måleopstilling og først herved fødes det videnskabelige symbol. Denne problemstilling, som vi senere skal vende tilbage til, diskuteres bl. a. i kapitel 2 og er et af de punkter, hvor Peirces erkendelsesteori klarest lægger op til Niels Bohrs fortolkning af kvantemekanikken.

Fra erkendelsesteori til metafysik .

Peirces semiotik er et stykke erkendelsesteori (epistemologi) og som sådan ikke direkte forbundet med den metafysik, der omhandler det værendes væsen (ontologien). I princippet er det muligt f. eks. at være empirist i sin epistemologi og fænomenalist i sin ontologi, dvs. mene, at man får sin erkendelse via erfaringen, og at det værendes væsen er subjektive fornemmelser. En sådan opfattelse er karakteristisk for positivisterne, skønt disse i reglen ikke vil indrømme, at de overhovedet beskæftiger sig med metafysik eller ontologi. Rent logisk kan man heller ikke indvende noget mod denne sammenkædning, for der er ingen strengt logisk vej til en ontologi, men man kan måske indvende, at det virker inkonsekvent med en fænomenalistisk ontologi, som jo er af en subjektivt idealistisk art, hvis man mener, at erkendelsen kommer "udefra" som erfaringer. Det ville så være mere naturligt med en materialistisk ontologi.

Peirces ontologi bygger, som tidligere nævnt, på en begrebsrealisme, der er objektivt idealistisk. Her er der tale om et bevidst valg af ontologi, dvs. begrundelsen er

eksistentialistisk, ikke logisk. Hvis erkendelsen bygger på tegn, så må man i konsekvens heraf vælge at tro, at verden består af tegn. Disse tegn er ikke blot inde i hovedet på den enkelte, men også i den ydre verden, hvor de eksisterer uafhængigt af den enkeltes bevidsthed. Tegn kan oversættes til andre tegn, og det er alt, hvad vi kan gøre med vort sprog og vore handlinger. Taler vi om et materielt objekt, har vi en forestilling om objektet som en "Ding an sich", der ligger uden for sprogets rammer, men forestillingen er blot et tegn, og ligegyldigt hvor meget vi taler om selve det materielle objekt, er det blot nye tegn, vi skaber.

Betyder det så ikke, at vi bør droppe den Kantske forestilling om det transcendent objekt, når det alligevel er hinsides enhver tale og tanke? Det mente Peirce en overgang, men i sin sene filosofi accepterer han det igen (APEL, 1987), og det hænger sammen med afklaringen af den semiotiske klassifikation, specielt anerkendelsen af tegntypen index. Et index står jo for en direkte forbindelse mellem tegn og objekt, uafhængigt af regler for fortolkning, dvs. indexet er i sin natur ikke-sprogligt og forudsætter, at objektet eksisterer som en transcendent størrelse uden for bevidstheden. Vi kan stadig sige, at alt er tegn, men nogle af disse tegn findes i deres egen verden uden for sprog og bevidsthed. Hvis vi prøver at inddrage dem i sproget, får vi ikke fat i selve disse tegn, men i mere eller mindre vellykkede oversættelser af dem til symboler.

Naturligvis er det ikke gået til på den måde, at Peirce ræsonnerede sig frem til, at der måtte findes indices, og derefter valgte at tro på objektets transcendent realitet. Det ville være en umulighed, fordi ræsonnementer er indre samtale, en sproglig aktivitet, der ikke kan lede ud af sprogets verden. Han må have haft nogle ikke-sproglige oplevelser, som har præget hans senere filosofi. Han omtaler

selv en form for meditation, som han kaldte musement (ORANGE, 1983). Muligvis har han også eksperimenteret med bevidsthedsudvidende stoffer; det gjorde i hvert tilfælde hans bedste ven, William James, der har beskrevet brugen af lattergas som en vej til religiøse erfaringer (JAMES, 1963, s. 263-64). James talte i denne forbindelse om "ændrede bevidsthedstilstande", adskilt fra den normale bevidsthed med et tyndt lag, som det for mange mennesker gennem et helt liv ikke lykkes at gennembryde.

Peirces gennembrudsoplevelser manifesterer sig klart i hans sene kategorilære fra 1885 (CP 1.369-378), som vi allerede har været inde på. I forbindelse med andethedens kategori, som jo svarer til tegntypen index, taler han om en særlig oplevelsesmåde, som han kalder "dettehed" (haecceitet). Det er en direkte, chokagtig oplevelse af et objekt, som får sproget til at fordampe som en vanddråbe på en glødende metalplade. Vi kan blot udstrække pegefingern og sige "dette". For Peirce fører denne oplevelse til en overbevisning om objektets realitet og transcendens. Der kan ikke argumenteres for denne opfattelse; den kan kun opleves direkte. Hans eksperimenter med ikke-verbale oplevelsesmåder fører også til en overbevisning om, at det er muligt at erfare Guds eksistens ved direkte kontakt (kapitel 3).

Peirce er nok klar over, at hans oplevelser har noget med "mystik" at gøre, men det er vigtigt for ham at gøre læseren opmærksom på, at han ikke er påvirket af orientalsk mysticisme (indledningen til kapitel 3), men at hans filosofi skyldes hans videnskabelige forskning i forbindelse med hans egne oplevelser. Det er nærliggende at sammenligne disse oplevelser med andre beskrivelser. F. eks. kan man finde mange paralleler til hans formuleringer hos den amerikanske antropolog Carlos Castaneda, der i en serie bøger har skildret sine oplevelser som lærling hos

indianertroldmanden don Juan. Jeg ved ikke i hvor høj grad Castanedas skildringer er autentiske og om han (eller don Juan) kan være påvirket af Peirce, men man kan i hvert tilfælde hos Castaneda få det indtryk, at oplevelserne er autentiske, hvadenten de skyldes indflydelse fra don Juan eller ej, og hvis Castaneda ikke har læst Peirce, gør det overensstemmelsen så meget mere påfaldende. F. eks. i følgende lille citat, hvor Castaneda bliver belært af don Juan om umuligheden af at slippe ud af tegnverdenen (CASTANEDA, 1975):

"'Tænk på,' sagde han, 'at verden ikke giver sig til os direkte, beskrivelsen af verden står imellem. Så ret beset er vi altid ét skridt på afstand, og vores oplevelse af verden er altid en genkaldelse af oplevelsen. Vi genkalder os hele tiden det øjeblik der lige har været, lige er gået. Vi genkalder, genkalder, genkalder os det hele'."

Carlos Castaneda har ellers med don Juans hjælp været igennem nogle oplevelser af en verden, der ligger uden for sproget og hans videnskabelige forestillinger. Senere får han så en forklaring af don Juan, om de to verdener Tonal og Nagual. Tonal er sprogets verden og rummer alt, hvad der kan ordnes og beskrives, men Tonal er som en ø i et uendeligt omgivende hav, som kaldes Nagual. Det er umuligt at beskrive Nagual, den kan kun opleves direkte, og oplevelsen er et chok, der kan knuse den uforberedte. Det gælder derfor om at styrke sin Tonal og være beredt til mødet med Nagual.

Peirce mener også, at naturvidenskaben, specielt fysikken, er en sproglig enklave i en uendelig verden. Fysikken kan beskrive verden med eksakte naturlove, men fysikeren skal ikke bilde sig ind, at verden med nødvendighed følger disse love (kapitel 2). Der vil være små

afvigelser fra lovmæssig opførsel, og fysikeren kan med sit begrænsede udsyn beskrive disse afvigelser som tilfældighed, men Peirce lader den mulighed stå åben, at den fysiske tilfældighed kan være en metafysisk nødvendighed.

Det relative og det absolutte .

Den opfattelse, at tilfældigheden er uomgængelig i den fysiske beskrivelse af universet, og at naturlove derfor ikke er eksakte, er en metafysisk doktrin, som Peirce kalder tychisme. Gentagne gange i disse fem artikler og i sine efterfølgende skrifter indskærper han sin læser nødvendigheden af at opretholde et kritisk forhold til denne påstand. Tychismen er en form for afmagtspostulat (WITT-HANSEN, 1985) i fysikken lige som f.eks. påstanden om, at man ikke kan bygge en evighedsmaskine. Det sidste er jo et yderst frugtbart dogme, som har ført til den moderne termodynamik, men det er stadigvæk kun et dogme, som i princippet kan modbevises af en smart opfinder. På samme måde med den fysiske tilfældighed, der måske er udtryk for en uerkendt metafysisk nødvendighed. Da grænsen mellem fysik og metafysik er flydende, må vi altid lade den mulighed stå åben, at der kan afsløres en mening i de tilsyneladende tilfældige sammentræf. Det vigtigste argument til fordel for tychismen er således, at den kan lade muligheder stå åbne, hvorimod dens modsætning, doktrinen om den fysiske nødvendighed, som Peirce gør op med i kapitel 2, på forhånd lukker for mulige fremtidige revisioner.

Set fra den moderne fysiks standpunkt er opgøret med nødvendighedens doktrin en utrolig fremsynet artikel, fordi den bl.a. foregriber vigtige elementer i Niels Bohrs fortolkning af kvantemekanikken. I diskussionen mellem

Einstein og Bohr, hvor Einstein påstod, at Gud ikke spiller med terninger, og Bohr svarede, at man ikke (som fysiker) kunne foreskrive Gud, hvad han måtte gøre (NØRRETRANDERS, 1985), er Peirce's tychisme helt klart et indlæg til fordel for Bohrs standpunkt. Endnu vigtigere er det dog, at Peirce præsenterer nogle argumenter, som Bohr i høj grad savner. Bohr havde store vanskeligheder med at overbevise Einstein og andre fysikere om, at kontinuerede størrelser som stedet og hastigheden af en partikel ikke har nogle "sande" værdier uafhængigt af den eksperimentelle situation. Peirce (som jo ikke kendte virkningskvantet) kunne allerede i 1892 (kapitel 2) konkludere på grundlag af en grundig diskussion af den eksperimentelle situation, at "enhver påstand gående ud på, at en vis kontinuert størrelse har en eksakt værdi, er, hvis den overhovedet er velbegrundet, begrundet på noget andet end observationer".

Det fremgår ikke helt klart af kapitel 1 og 2 i denne samling, at Peirce havde et "hemmeligt våben", som satte ham i stand til at nå denne konklusion. Dette våben er semiotikken, byggende på læren om de tre kategorier. En talværdi, som tilskrives en fysisk kontinuert størrelse på grundlag af en måling, er et symbol, og et sådant forudsætter en fuldstændig triadisk tegnrelation, som indeholder en interpretant. Dette må opfattes helt konkret: det er fysikeren, som med sin måleopstilling sætter interpretanten i tegnrelationen, og symbolet kan ikke eksistere, før dette er gjort. Det udelukker ikke, at vi kan tale om tegn i den virkelighed, som vi ikke direkte måler på, men når interpretanten er fraværende (latent), må det være udartede tegn af typen ikoner eller indices.

Peirce's tegnkategorier indgår klart i den formaliserede kvantemekanik, som den blev udviklet af Dirac i slutningen af tyverne, men de blev ikke filosofisk

begrundede af Dirac (som ikke var synderligt interesseret i filosofi) og heller ikke af Bohr, som stod tøvende over for Dirac's nye tegnverden, og som ikke kendte noget til Peirce. Nutildags er Dirac's formalisme alment accepteret og benyttes af alle fysikere. Med Peirce's terminologi er det simpelt at beskrive semiotisk, hvad den fysiske formalisering indebærer: Man starter med et ikon. f.eks. begrebet "en partikel". Derefter følger et index, som kaldes "partiklens tilstand" og som i Dirac's formalisme optræder som en vektor i et abstrakt vektorrum, Hilbert-rummet. Denne tilstandsvektor savner en interpretant, men en sådan dukker op, når vi indfører vektorens "koordinater" i forhold til et eller andet koordinatsystem. Koordinatbeskrivelsen er symbolsk og afspejler eksperimentatorens valg af måleopstilling (POLKINGHORNE, 1986).

Kvantemekanikken påstår, at alle mulige symbolske egenskaber af partiklen bygger på disse koordinater. Dvs. symbolske egenskaber er latente, indtil måleopstillingen er manifest. Det har været svært at acceptere for fysikerne i dette århundrede, og der er mange, som tror på eksistensen af "skjulte variable", som er symbolske egenskaber, der eksisterer før målingen. Peirce's semiotik gør det på forhånd klart, at der ikke kan eksistere skjulte variable, og den er derfor et naturligt filosofisk grundlag for den københavnske fortolkning af kvantemekanikken, som afviser eksistensen af sådanne uden at kunne begrunde det klart.

Noget af det vigtigste ved Peirce's opgør med nødvendighedens doktrin er således, at det relativiserer begrebet om fysiske symboler på en måde, som foregriber og styrker kvantemekanikkens erkendelsesteori. Det bliver fastslået, at et symbol, hvadenten det hører hjemme i en fysisk teori eller i dagligsproget, kun eksisterer i kraft af en tegnrelation, som indbefatter en interpretant.

Peirce mener imidlertid ikke, at det er alle typer af fysiske størrelser, som kun har en værdi relativt til en bestemt iagttagelsessituation. I opgøret med nødvendighedens doktrin er det specielt de kontinuerte størrelser han fremhæver som relative, og selv for sådanne størrelser fremhæver han, at der kan være andre grunde end eksperimentelle til at tilskrive dem en bestemt værdi, f.eks. hvis denne værdi er et endepunkt for en kontinuert skala, såsom værdien nul for en størrelse, der ikke kan være negativ. I sådanne tilfælde skal der stadig være en interpretant, men dens forbindelse med objektet kan være indirekte. F.eks. når vi siger, at der ikke er liv på Mars, beror det ikke på, at vi har endevendt hvert et støvkorn uden at finde en enkelt bakterie, men snarere på en forventning om, at liv, hvis det findes, vil præge planeten på en meget synlig måde, som ikke kan konstateres på Mars.

Kontinuiteten af det fysiske rum er en egenskab, som Peirce henregner til tredjehedens kategori (CP 7.488), og det er derfor, at kontinuerte værdier forudsætter en interpretant, som jo repræsenterer tredjeheden i tegnrelationen. Beskrivelsen af rummet må nødvendigvis være relativ, men ikke kun relativ, for tredjeheden indbefatter førsteheden og andetheden, og egenskaber, der kan henregnes til disse kategorier, forudsætter ikke en interpretant, og er derfor i den forstand absolutte. Størrelser, der beskrives med hele tal kan udpeges entydigt af en mængde, dvs. de betegnes med indices i modsætning til de kontinuerte symbolske værdier, hvor udpegningsfunktionen "flyder" og må sættes i ramme af en interpretant, f.eks. med angivelse af statistiske usikkerheder i relation til en angivet målemetode.

Ernst Mach talte om rummets relativitet og blev en vigtig inspirator til Einsteins specielle relativitetsteori.

Peirce indvender mod Mach (CP 7.487), at rummet og tiden i deres egenskaber af kontinua også må beskrives med absolutter. Den gamle, Euklidiske geometri roder sammen på de relative, metriske begreber som længder og vinkelstørrelser og de absolutte begreber, som er topologiske og projektive. Peirce tager kærligt fat om de nyudviklede grundlagsdiscipliner for geometrien, den projektive geometri (som han kalder optic) og topologien (topic) (NEM III.102ff).

Rummets projektive egenskaber opleves af perspektivmaleren, som beskrevet i kapitel 1. Enhver linje i en plan har ét "punkt" fælles med "linjen" i det uendelige, horisonten. Den Euklidiske plan, hvor det absolutte og uendelige ligger på en linje er i projektiv forstand helt forskellig fra de komplekse tals plan, hvor "uendelig" er ét "punkt". En teori for de projektive egenskaber af den fysiske tid er samtidig en kosmogoni en metafysik om universets oprindelse og afslutning. Det er ikke på forhånd sikkert, at der er en begyndelse og en slutning. De projektive absolutter kan være imaginære, som for en vinkelstørrelse, der kan vokse eller aftage så længe det skal være "uden at tendere mod noget, som den ikke vil nå" (kapitel 1). Peirce hælder dog nok mere mod den opfattelse, at tiden har to reelle, sammenfaldende absolutte punkter (som en Euklidisk linje) hvilket hænger sammen med kosmogonien, at "universet udsprang af ingenting i fortiden for at fortsætte i uvished mod et punkt i den uendelig fjerne fremtid, som, hvis det kunne nås, ville være det rene ingenting, som det startede ud fra".

En anden klasse af absolutte egenskaber ved rummet og tiden er de topologiske heltal, som angiver sammenhængsgrad, f.eks. om rummet er "enkeltsammenhængende" eller om der er "huller" i det. Peirce benytter i sine senere skrifter et

topologisk nummersystem, som er udviklet af fysikeren Listing i 1847 (NEM III.105). For legemer i D dimensioner indfører Listing $D+1$ heltal (NEM III.112, CP 6.211), dvs. for det tredimensionale rum er der fire Listing-tal, som kaldes Choris, Cyclos, Periphra og Immensity. Choris er antallet af separate stykker, som legemet består af. Cyclos kan kort beskrives som antallet af "gennemgående huller", dvs. en pebernød har Cyclos 0, en vaniljekrans har cyclos 1, og begge har choris 1. Periphra er antallet af "indre huller" (som i en schweitzerost). Endelig er Immensity en størrelse, som kun kan være forskellig fra nul for et ubegrænset tredimensionalt legeme. Peirce mener, at det fysiske univers per definition må have både Choris og Immensity lig med 1 (rummet er i ét stykke og har ingen grænseflader), men hvad angår Cyclos og Periphra, er deres værdier indtil videre ukendte, men faktisk eksisterende absolutter (CP 7.488).

Peirce's overvejelser over rummets og tidens projektive og topologiske egenskaber (kapitel 1) og kontinuitet og uendelighed (kapitel 3) er et singulært punkt i filosofien, på én gang matematik, fysik og metafysik og på alle tre felter så originalt og vidtskuende, at det rigeligt tåler springet over hundrede års videnskabelig udvikling og stiller skarpt ind på centrale spørgsmål for vor tids kosmologi.

Uendelighed og kontinuitet .

Peirce er ikke bange for at tage ordet "uendelig" i sin pen. I kapitel 3, som er indledningen til hans synechisme - filosofi, erklærer han sig enig med matematikeren Georg Cantor i det synspunkt, at et kontinuum (som tiden og rummet) repræsenterer en højere grad af uendelighed end de hele tal. Uendeligheds-matematikken regnes i almindelighed for at være grundlagt af Cantor og Dedekind. I 1888 publiceredes af Richard Dedekind en artikel "Was sind und was sollen die Zahlen" hvor en mængde defineres som uendelig, hvis den er ækvivalent med en delmængde af sig selv. F.eks. er mængden af naturlige tal $(1, 2, 3, \dots)$ uendelig, fordi en delmængde, de lige tal $(2, 4, 6, \dots)$, kan stilles op i rækkefølge, således at der til ethvert lige tal svarer et naturligt tal og omvendt. Faktisk havde Peirce allerede i 1881 fremsat denne definition i en artikel "On the Logic of Number", som han endda havde sendt Dedekind en kopi af (DAUBEN, 1984 p. 238).

I 1891 viste Cantor ved sit berømte "diagonalbevis", at mængden af delmængder af en given mængde altid må have et højere kardinaltal end den givne mængde. Hvis den givne mængde rummer k elementer, så vil den have 2^k delmængder, og dette tal må derfor altid være større end k , også hvis k er et uendeligt kardinaltal. Der må derfor findes en uendelig række af uendelige kardinaltal. Peirce var åbenbart endnu ikke klar over dette, da han skrev "The Law of Mind" (kapitel 3), som udkom i 1892, for her regner han kun med to grader af uendelighed, hhv. de hele tals og de reelle tals. Cantor havde vist, at mængden af reelle tal (beskrevet ved uendelige decimalbrøker) var ækvivalent med mængden af delmængder af de naturlige tal og antog så, at "kontinuets mægtighed", dvs. de reelle tals kardinaltal var det næste i

rækken efter de naturlige tals. Dette er den berømte kontinuumshypotese, som Gödel senere viste at være ubevisbar.

Cantor og Dedekind antog, at den Euklidiske linjes kontinuitet kunne beskrives udtømmende ved en præcis definition af mængden af reelle tal, og Cantor havde allerede i 1879 vist det overraskende resultat, at der ikke er flere punkter i en plan (eller et hvilkensomhelst rum med et endeligt antal dimensioner) end på en linje. Dvs. antagelsen var, at når man kunne beskrive de reelle tal som en mængde, så havde man dermed en mængdebeskrivelse af ethvert kontinuum. Peirce tog efterhånden kraftigt afstand fra den tanke, at et kontinuum er en mængde. At tale om en mængde forudsætter, at elementerne kan skelnes fra hinanden, men den vigtigste egenskab ved et kontinuum er, at det hænger sammen, hvilket ifølge Peirce skyldes, at elementerne flyder sammen, således at de ikke kan afgrænses entydigt fra hinanden. Han mener således, at der er mere end punkter eller tal på en linje, bl.a. de såkaldte infinitesimaler, som kan opfattes som uendeligt små intervaller. Eksistensen af infinitesimaler medfører, at Cantors kontinuumshypotese bliver ugyldig, og Cantor vendte sig derfor kraftigt imod, at den slags størrelser skulle tillades i matematikken.

Peirce's tankegang slog ikke an; først nu kan man se, at han var mere fremsynet end Cantor, idet hans synspunkt leder fri af en række paradokser, som har plaget Cantors mængdelære (Buralli-Forti, Russell m.fl.) og leder frem mod den såkaldte ikke-standard-analyse, som i de sidste tyve år er kommet frem som en anerkendt matematisk teori (DAUBEN, 1984). For matematikere i dag ser det nok ud, som om man er frit stillet i sit valg af standard- eller ikke-standard-analyse, men for Peirce var det ikke ligemeget, for han tænkte videre end til matematikkens behov. For ham var

talteorien og mængdelæren først og fremmest et oplæg til en filosofi om rummet og tiden. "Zenons klassiske paradoks "Akhilleus kan aldrig indhente skildpadden" hænger netop sammen med, at den kontinuerte linje tænkes sammenstykket af punkter som perler på en snor, hvilket Peirce ikke vil gøre. Når der foreligger et kontinuum, f.eks. en linje, kan vi afmærke punkter i det, men vi kan ikke bygge det op af punkter, for så går vi glip af sammenhængen.

Peirce's artikel "The Law of Mind" (kapitel 3) er desværre skrevet på et tidspunkt, hvor han ikke kendte nogle af de vigtigste af Cantors arbejder, og hvor hans egen mængde-filosofi endnu kun var i støbeskeen, og artiklen skæmmes da også af enkelte fejl og mangler (se noter til kapitel 3). Alligevel er det en betydningsfuld artikel, fordi den er optakten til synechismen, som skulle blive et gennemgående tema i hans sene filosofi. Ordet synechisme kommer af det græske *synechi*, som betyder sammenhæng. Den væsentligste tanke i synechismen er, at sproglige tegn, tanker og følelser i bevidstheden, hænger sammen med tegn i den ydre verden, og at denne sammenhæng muliggør en indføling i tingene, som det ofte vil være umuligt at gøre rede for med ord.

Abduktionens gave .

En sand historie fra Peirce's liv, som berettes af semiotikerne Thomas og Jean Seboek (1979) er velegnet til at belyse tesen om sammenhæng i tegnverdenen ud over sproget. En dag i juni 1879 rejste han med flodbåd fra Boston til New York. Med sig i kahytten havde han et kostbart kronometer, som var stillet ham til rådighed af Kystopmålingen. Da han næste morgen gik i land, ør i hovedet efter en dårlig søvn,

opdagede han, at han havde glemt nogle ting, bl.a. uret. Hurtigt løb han tilbage til skibet og opdagede, at tingene var forsvundet. At miste uret, som var ham betroet, ville være "en livslang professionel vanære", så han fik hentet "alle de farvede tjenere og fik dem stillet op i en lang række". Efter at have talt med hver enkelt, måtte han nedslået konstatere, at der ikke var det ringeste spor at gå efter, og han var lige ved at give op, da en indre stemme sagde til ham: "Men du skal udpege manden. Selv om du ikke har nogen grund til det, må du sige, hvem du tror, tyven er." Videre fortæller han: "Da jeg vendte mig omkring mod dem, var enhver skygge af tvivl forsvundet, og der var ingen selvkritik."

Han trak nu den mistænkte til side, men kunne ikke få en indrømmelse ud af ham, selv om han lokkede med halvtreds dollars. Hurtigt forlod han så skibet og tog direkte til Pinkerton's detektivbureau, hvor han forelagde sagen for chefdetektiven George H. Bangs:

"Mr. Bangs, en neger ved navn XXX på Fall River båden har stjålet mit ur, kæden til det og min overfrakke. Han vil stå af båden kl. 13 og vil straks gå hen og stampe det hos pantelåneren og vil få halvtreds dollars for uret. Jeg vil gerne have, at De skygger ham og lader ham arrestere, så snart han har fået kvitteringen hos pantelåneren." Mr. Bangs sagde: "Hvad får Dem til at tro, at han har stjålet uret?". "Ja jeg har ingen grund til at tro det", sagde jeg, "men jeg er fuldstændig sikker på, at det forholder sig sådan. Hvis han ikke går til pantelåneren for at skille sig af med uret, behøver De ikke at foretage Dem mere. Men jeg ved, at han vil. Jeg har givet Dem urets nummer, og her er mit kort. De kan roligt arrestere ham."

En detektiv blev sat på opgaven med instruks om at handle efter sine egne tilskyndelser, fremfor at følge Peirce's anbefaling. Detektiven valgte at skygge en anden mand, og det viste sig at være et blindt spor. Da Bangs underrettede Peirce om sagens uheldige udfald, rådede han ham til at sende forespørgsel til alle pantelånere i New York, Fall River og Boston med tilbud om findeløn for uret. Der var da gået tre dage. Næste dag kom uret fra en pantelåner i New York, som yderligere kunne give et detaljeret signalement af tyven, som helt bekræftede Peirce's formodning.

PAWNBROKERS!

Please Stop if Offered, or Notify if Received.

Plain Gold Hunting Case Lever Watch, No. 04555,
Charles Frodsham, maker. Stolen from State Room of Fall
River Steamboat "Bristol," Saturday, June 21st, 1879.

\$150 will be paid for its recovery.

Send information to

ALLAN PINKERTON,

June 23, 1879.

66 Exchange Place, New York.

Han gik nu sammen med en detektiv hen til tyvens bolig for også at få fat i urkæden og overfrakken. Detektiven ville imidlertid ikke gå ind uden en dommerkendelse, så Peirce gik ind alene, idet han erklærede, at han ville være tilbage med sine ejendele præcis tolv minutter efter. Han

beskriver derefter ret detaljeret, hvordan han i tyvens bolig først fandt sin urkæde under en stor bunke tøj og derefter i naboens lejlighed fandt sin overfrakke. Da han vendte tilbage til den ventende detektiv, svigtede præcisionen imidlertid, idet der manglede hele femten sekunder i, at de tolv minutter var gået.

Der er over denne historie en aura af Sherlock Holmes, bortset fra, at Holmes altid kan forklare den undrende Watson præcis hvilke små tegn, der ledte ham på sporet. Peirce kan (eller vil) ikke beskrive andre tegn end, at han følte sig sikker. I den italienske semiotiker Umberto Eco's berømte roman "Rosens navn" er der flere historier, der minder om Peirce's oplevelse og sikkert også er inspireret heraf, da Eco er en stor kender af Peirce. Bl.a. fortælles det, at da detektiven William af Baskerville ankommer til klosteret, kan han straks give munkene en beskrivelse af den bortløbne hest, omtale den ved dens rette navn, Brunellus, og fortælle hvor den er løbet hen. William kan ganske vist over for sin elev Adso berette om en række tegn, som peger på den rette sammenhæng, men han indrømmer dog, at tegnene lige så godt kunne tyde på noget helt andet, og at det i sidste instans er gætteri.

Peirce brugte selv sin oplevelse til over for vennen William James at fremsætte en teori om, hvorfor folk så ofte gætter rigtigt. At gætte, at formulere en hypotese, er en vigtig, men ofte overset del af en videnskabelig undersøgelse, som Peirce kalder abduktion. Sherlock Holmes siger altid "deduktion, min kære Watson", og den stakkels Watson bliver aldrig klogere, men Peirce (og William af Baskerville) ved bedre: abduktion er noget helt andet end deduktion og induktion, for denne tankeform bygger på slutning fra tegn, som ikke kan formuleres sprogligt.

Der er en glidende overgang fra de helt ubevidste slutninger, der sætter os i stand til at formulere sproglige udsagn på grundlag af sanseindtryk, og til den videnskabelige hypotesedannelse eller abduktion. At vi overhovedet kan orientere os i verden til daglig er på sin vis lige så uforståeligt som at Newton kunne gætte den matematiske form af tyngdeloven. Umiddelbart skulle man mene, at sandsynligheden for at gætte rigtigt er som én til uendelig. Det må bero på, at der er "en tilstrækkelig affinitet mellem det ræsonnerende sind og naturen til at gætteri ikke er helt håbløst, under forudsætning af, at hvert gæt kontrolleres ved sammenligning med observation". (CP 1.121). Denne affinitet er et faktum, som må ses i sammenhæng med hele den fysiske og biologiske evolution, og sproget er kun det yderste led i en lang kæde. Hvis vi glemmer de foregående led, mister vi abduktionens gave. At Peirce var i stand til at udpege tyven med sikkerhed skyldtes ikke i første omgang et logisk ræsonnement, men en evne til at standse den indre, sproglige dialog og bringe sig selv i en tilstand af passiv modtagelighed for de ikke-sproglige tegn, som normalt drukner i støj fra hjernebarken.

Peirce vil nødtigt tale om telepati, selv om han heller ikke vil afvise eksistensen af et sådant fænomen. Synechismens budskab er ikke en tro på mirakler og overnaturlige evner, men et krav om opmærksomhed over for de subtile, men naturlige tegn, som udbreder sig i verden ved "nærkontakt" snarere end ved en mystisk "action at a distance". Uendeligheden og kontinuiteten er konkrete realiteter i en verden, som går over vores forstand, men som vi kan føle, da den er i os og vi i den.

Naturens vaner .

Vi har tidligere været inde på, at Peirce rubricerer sig selv som realist og idealist. Realismen refererer til den middelalderlige universaliestride, hvor han forkaster William af Occam's nominalisme og vælger Duns Scotus' moderate form for begrebsrealisme. De almene begreber, universalia, er reelle i den udstrækning, de virker som levende symboler uden for den enkeltes bevidsthed, dvs. i samfundets og naturens kollektive bevidsthed. At henvise universalia til en helt transcendent "ideernes himmel", som Platon gjorde, er ikke Peirce's stil. Han følger snarere Aristoteles langt hen ad vejen og forsøger at beskrive ideerne som immanente i fænomenverdenen, naturen som et spil af tegnrelationer, der vekselvirker og udbreder sig ved nærkontakt gennem rummet og tiden. Alligevel bliver der en rest tilbage, som er transcendent, og det er fordi den individuelle bevidsthed kun er en brik i et større spil, det overpersonlige. Vi kan ikke ad intellektets vej slutte os til eksistensen af det overpersonlige, men det kan iagttages direkte, hvis man er opmærksom.

I artiklen "Man's Glassy Essence", som er kapitel 4 i denne bog prøver han at gå så langt som muligt i retning af at beskrive ideerne som immanente og bundet til det materielle. Titlen på artiklen er et citat fra Shakespeare's "Measure for Measure", 2. akt, 2. scene, hvor Isabella siger:

"- but man, proud man!

Dress'd in a little brief authority, -

Most ignorant of what he's most assured,

His glassy essence, - ".

(SEBOEK, 1986, som refererer en bog med samme titel af den amerikanske antropolog Milton Singer). Peirce's forsøg på at

opstille en materialistisk bevidsthedsteori fører til en rudimentær biokemi for protoplasmaet, denne essens for alt liv, som kan kaldes "glasagtig", fordi den hverken er fast eller flydende, men balancerer på overgangen mellem disse to tilstandsformer. Resultatet af hans undersøgelse er, at den materialistiske teori er utilstrækkelig. Vi kan ikke forstå protoplasmaets virkemåde uden at anerkende, at det har følelser og danner vaner, og herved tvinges vi til at basere vores forståelse på en (objektivt) idealistisk metafysik.

Peirce havde jo allerede lagt op til denne konklusion i kapitel 1, og man kan indvende, at den er givet på forhånd af hans idealistiske disposition, og at forsøget på at redegøre for de fysiske og kemiske aspekter af bevidsthedslivet ikke er velment. Dette er dog nok at gøre ham uret, idet han gennem sin uddannelse og sit arbejde i høj grad var disponeret for seriøs beskæftigelse med disse emner. Artiklen om menneskets glasagtige essens er netop en fysisk-kemisk *tour de force* og som følge heraf den vanskeligst tilgængelige i denne samling. Den savner også de krydrede og overraskende formuleringer, som ellers ofte kan gøre Peirce-læsning til en euforisk oplevelse. Det er en ret pedantisk redegørelse for, hvad man i 1892 vidste om stoffets mikroskopiske struktur, og man kan synes, at det i dag, efter alle omvæltningerne i fysikken, virker støvet og uvedkommende. Jeg er alligevel af den mening, at artiklen er meget vigtig og kan lære os noget i dag. Det er ikke fysik eller biokemi, man kan lære, - og dog -, hemmeligheden bag den gode naturvidenskab er abduktionen, at kunne formulere den rigtige hypotese på grundlag af utilstrækkelige data, og den evne demonstrerer Peirce i næsten "overnaturlig" grad.

Peirce var som fysiker og kemiker opmærksom på en række forhold, som viste, at den klassiske mekanik var utilstrækkelig, specielt når det gjaldt molekyler og atomer.

Allerede i kapitel 1 var han inde på disse forhold, og efter opgøret med den mekaniske nødvendighed i kapitel 2 og introduktionen af synechismen i kapitel 3, går han i kapitel 4 direkte ind i den molekylære teori for de mest komplicerede kemiske forbindelser, cellens protoplasma. På den tid var molekylærbiologi et ukendt begreb, kun lidt vidstes om proteiner, og ingen havde hørt om DNA. Det er derfor klart, at Peirce måtte holde diskussionen på et meget generelt niveau, når selv den mest solide teori, mekanikken, på dette felt var under mistanke og måtte anvendes med forsigtighed.

Diskussionen i kapitel 4 minder meget om den tidlige kvantefysik fra 1913 til 1927, da Niels Bohr havde påvist den klassiske mekaniks ugyldighed i atomverdenen, men alligevel var henvist til at benytte den i mangel af en ny mekanisk teori. Bohrs strålende abduktioner i denne periode hvilede på hans korrespondensprincip, en heuristisk metode, som gik ud fra mekanikkens gyldighed i "den klassiske grænse" og generaliserede herfra med anvendelse af andre områder i fysikken, først og fremmest termodynamikken (varmelæren). På lignende måde forsøger Peirce at styre uden om mekanikkens faldgruber med termodynamikken som ledetråd, og det lykkes for ham i så høj grad, at det fysiske indhold i artiklerne i dag virker forfriskende og aktuelt.

Den belgiske fysisk-kemiker Ilya Prigogine, som i mange år har kæmpet for det synspunkt, at termodynamikken må betragtes som mere grundlæggende end mekanikken, er på grundlag af moderne fysik nået frem til principper for den førbiologiske evolution, som Peirce havde formuleret mindst lige så klart i disse artikler. I bogen "Order out of Chaos" af Prigogine og Stengers (1984) er der nær slutningen et Peirce-citat, som angives at stamme fra "The Doctrine of Necessity Examined" (kapitel 2). Citatet er imidlertid ikke

herfra, og det er ikke lykkedes for mig at finde dets oprindelse, måske stammer det fra den lange meningsudveksling mellem Peirce og redaktøren af The Monist, Paul Carus, som havde vanskeligt ved at forstå synspunktet, at tilfældighed (kaos) må gå forud for orden (jfr. kapitel 5). Citatet lyder i oversættelse:

"Dissipationen af energi er velkendt. Man finder, at i alle energiens transformationer er der en del, som omdannes til varme, og varmen forsøger altid at udjævne sin temperatur. Konsekvensen er, at universets energi i kraft af sine nødvendige love tenderer mod en død af universet, hvor der ikke er anden kraft end varmens, og hvor temperaturen overalt er den samme. . .

Men skønt ingen magt kan modvirke denne tendens, kan og vil tilfældigheden virke den modsatte vej. Kraft spredes i det lange løb, men tilfældigheden koncentrerer. Energiens dissipation som følge af de regulære naturlove ledsages ifølge selve disse love af omstændigheder, som mere og mere begunstiger, at den koncentrerer igen ved tilfældighed. Der må derfor være et punkt, hvor de to tendenser er i ligevægt, og det er uden tvivl den aktuelle tilstand af hele universet på nuværende tidspunkt."

På Peirce's tid må dette have virket komplet uforståeligt, men i dag giver det god mening. Ifølge den nu accepterede "big bang" kosmologi eksisterede universet i ca 700.000 år i en tilstand med ensartet temperatur som en ildkugle, der hastigt udvidede sig, hvorved temperaturen faldt. På det afgørende tidspunkt var temperaturen blevet så lav, at de positivt ladede brintkerner kunne fastholde elektronerne, og herved opstod elektrisk neutralt stof, som ikke vekselvirker nær så kraftigt med strålingen som de ladede partikler. Universet blev gennemsigtigt, og stoffet begyndte at klumpe

sig sammen under indflydelse af gravitationen. Herved blev stoffet varmere og dannede stjerner med overfladetemperatur på f.eks. 6000 grader, medens strålingen fortsat afkøledes og gradvist nåede ned på sin nuværende temperatur på ca 3 grader over det absolutte nulpunkt (-273°C). Stoffets begyndende sammenklumpning er netop et eksempel på et vendepunkt, hvor koncentration ved tilfældighed vinder over den ensartede udbredning af energien.

Prigogine og Stengers kan naturligvis godt se, at Peirce havde et klart begreb om princippet "Order out of Chaos" i 1892, og at det derfor ikke er egentlig nyt, men de har åbenbart (som næsten alle deres fagfæller) ikke kendt noget til Peirce, før de var ved at lægge sidste hånd på den engelske udgave af bogen. I den tidligere franske udgave "La Nouvelle Alliance", som er udgangspunktet for den danske udgave "Den nye pagt mellem mennesket og universet" (1985) er der ingen henvisninger til Peirce. Det må dog også siges, at der er væsentlige uoverensstemmelser mellem Prigogine og Peirce (her lader jeg Isabelle Stengers ude af betragtning). Prigogine forfalder, på trods af sin tale om "genfortryllelse af universet" til en nok så firkantet materialisme, der ikke levner plads til tale om, at stoffet har følelser. Han forsøger nærmest at give termodynamikken samme grundlæggende status, som den klassiske mekanik i sin tid havde for at undgå enhver hentydning til "det subjektive". Peirce bruger kun termodynamikken, så langt den kan bære, og det er ikke nok til at forstå "den glasagtige essens". Det er netop denne anerkendelse af, at der er nogle væsentlige egenskaber af stoffet, som ligger hinsides den rene fysik, som efter min mening gør Peirce til et langt bedre udgangspunkt for tværgående videnskab i dag end Prigogine og mange andre fortalere for "nye paradigmer".

En af de umiddelbare vanskeligheder for Peirce er redegørelsen for stoffets varmekapacitet, dvs. den varmeenergi, som skal til for at hæve temperaturen én grad. Ifølge den klassiske mekanik vil alle "frihedsgrader" dele bevægelsesenergien ligeligt imellem sig, og det er derfor uforståeligt, hvorfor nogle frihedsgrader tilsyneladende låses fast og udgår af varmeregnskabet, f.eks. når atomer slutter sig sammen til molekyler, eller når stoffet størkner. Denne fastlåsning af frihedsgrader, f.eks. af elektronernes bevægelse, forstås i dag på grundlag af kvantemekanikken, som Peirce jo af gode grunde ikke kendte. Han forsøger at omgå vanskelighederne ved at benytte det såkaldte virialteorem, og det lykkes herved at undgå inkonsistenser, som ellers ligger lige for. Andetsteds (CP 7.475 fra ca 1898) prøver han at forklare, hvordan fastlåsningen kan tænkes at foregå. Det er noget med, at partikler under påvirkning af visse kraftfelter kan indfanges i en bane, hvor de spiralerer indad mod kraftcentret, får mere og mere fart på, men mindre og mindre plads til rådighed. Han forestiller sig molekyler (ikke atomer) som miniature solsystemer, hvor sådanne kraftfelter gør sig gældende ud over de velkendte elektriske.

Spørgsmålet om frihedsgradernes fastlåsning er afgørende for forståelsen af stoffets stabilitet, men ud over det har det en speciel relevans for selvreproducerende systemer som den levende celle, idet det vedrører forholdet mellem analoge og digitale koder. Herhjemme har biokemikeren Jesper Hoffmeyer indført betegnelsen kode-dualitet for samspillet mellem den digitale (diskrete) DNA-kode og de "analoge" (kontinuerte) protein- og organisme-egenskaber (HOFFMEYER, 1984). Det har ingen mening at opfatte DNA sekvenserne som "information" i sig selv, de får først mening og bliver derved til tegn i den

kontekst, som udgøres af cellens biokemiske miljø (som igen indgår i samfundet og hele det økologiske system). På den anden side kan stabiliteten over generationer af proteiner og organismer kun opretholdes i kraft af DNA kodens digitale karakter. Peirce ville nok anskue denne dualitet mellem det digitale og det analoge kodesprog som udtryk for hhv. andetheden og tredjeheden i den triadiske kategorilære, idet det digitale, som afhænger af frihedsgradernes fastlåsning, er andethedens indeksikale udpegningsfunktion, medens det analoge er kontinuiteten, som hører til tredjehedens kategori. (Jfr. diskussionen i afsnittet "det relative og det absolutte"). Førsteheden er ifølge Peirce "den levende følelse", menneskets glasagtige essens, som for den materielle betragtning viser sig som "slim".

Vanskeligheden ved at gennemføre den materialistiske forklaring beror først og fremmest på, at denne altid må forblive udvendig i forhold til "den levende følelse". Hvis man først har anerkendt, at denne er en realitet, ledes man videre til en semiotisk realisme af idealistisk tilsnit, idet tegnrelationen gøres til den fundamentale forklaringsmodel. Følelsen og den ureflekterede eksistens er førsteheden; reaktion, kontrast og udpegning er andetheden; og forståelse, mening og formidling er tredjeheden. Egentlig bevidsthed i betydningen reflektion over egen eksistens optræder kun på tredjehedens niveau, idet selvet er et symbol for et konglomerat af levende symboler, der udgør personligheden. Amøben har ingen personlighed, men den føler, den reagerer på bestemte stimuli, og den danner vaner. Vanedannelsen er naturens elementære selvreflektion og markerer udviklingen af nye generelle begreber, som er levende symboler. I kapitel 1 hedder det:

"Når en forstyrrelse af følelse finder sted, har vi en bevidsthed om at blive rigere, en erfaring rigere; og

en ny forstyrrelse er tilbøjelig til at assimilere sig til den, der gik forud. Følelser, som vækkes, bliver lettere at vække, specielt på de måder, de tidligere er blevet vækket på. Bevidstheden om en sådan vane udgør et generelt begreb."

Det er denne irreversible udviklingsmåde, "sindets lov", som i sidste instans ligger bag alle love for materielle fænomener, selv tyngdeloven. Fysiske love er meget indgroede vaner, som er opstået i en meget tidlig fase af universets udvikling, måske 10^{-35} sekunder efter "the big bang", og i dag virker de meget eksakte i forhold til slimstoffets diffuse vaner, men vanebegrebet er fællesnævneren og den eneste mulighed for at anskue lovene for den døde og den levende natur i et udviklingsperspektiv.

I moderne fysik benyttes begrebet "spontan symmetribrud" som forklaringsmodel analogt med Peirce's begreb om vanedannelse. I en marginalt stabil, kaotisk situation med høj symmetri, kan en tilstrækkeligt stor spontan (tilfældig) fluktuation blive selvforstærkende, som et krystalkim i en overmættet opløsning. Herved brydes den oprindelige symmetri, hvor alle muligheder var lige gode, og en ny orden opstår. Denne forklaring, som udspringer af den termodynamiske teori for faseovergange benyttes i dag til at forstå universets oprindelse, værdier af koblingskonstanter for elementarpartikler, og meget andet.

Sindets lov er uomgængelig, når vi vil forstå noget, for forståelsen er selv et udslag af sindets lov. Der er ingen andre love.

Det overnaturlige .

Videnskabens udvikling har kvalt mange tidligere forsøg på forståelse af os selv og omverdenen. Alkymi og astrologi affærdiges i dag på bjerget som "uvidenskabelige"; miraklernes tid er forbi, og Gud er død (Nietzsche). Men det gærer stadig i græsrodderne med nyreligiøsitet og spiritualitet, så videnskabens, kirkens og marxismens etablerede talsmænd tvinges til at anlægge stedse strammere miner. Endnu tyve år efter tressernes oprør tales der stadig om en bevidsthedsrevolution i samklang med nye kosmiske vibrationer i "Vandmandens tidsalder". Interessen for "nye paradigmer" i naturvidenskaben er kædet sammen med tro på mere mellem himmel og jord, end videnskaben kan anerkende, overtro med andre ord, eller sværmeri og mysticisme. Hvordan ville Charles Peirce egentlig forholde sig til dette? Han er jo en talsmand for den videnskabelige tanke, men med et mere rummeligt udsyn end de fleste. Kan han sige os noget væsentligt i dag om forholdet mellem videnskaben og det overnaturlige?

Det tror jeg, han kan, for han har selv oplevet lignende strømninger i tiden og har forholdt sig til dem. Som han fortæller i indledningen til kapitel 3, var der i hans ungdom en kraftig bølge af mysticisme, udgået fra Concord nær hans egen hjemby Cambridge og ledet af filosofen Ralph Waldo Emerson. Peirce tager afstand fra Concord-transcendentalismen, men indrømmer alligevel, at han måske ikke er helt upåvirket af den, og at hans egen filosofi fører et sted hen, der bringer mindelser om Emerson og om tyske romantiske filosoffer som Schelling og Hegel og om nyplatonismen. Han er overbevist kristen og har læst kirkefædrene; treenigheden er for ham det højeste udtryk for den triadiske kategorilære. Men først og fremmest er han

kemiker, fysiker, astronom, matematiker og logiker. At bygge en bro, der kunne spænde over afgrunden mellem fysik og metafysik var for ham et livsprojekt, som ikke kunne afsluttes med 80.000 hektisk nedskrevne sider. Han bruger ikke sine egne religiøse oplevelser som argument for sine videnskabelige teorier, men man mærker, at de har haft afgørende betydning for ham.

På en kongres om kvantemekanikkens grundlagsproblemer i Finland i august 1987 fortalte den store gamle fysiker og filosof C.F.v.Weizsäcker om, hvordan en religiøs "peak experience" havde formet hans videnskabelige udvikling. Denne mundtlige fortælling er her genfortalt efter min hukommelse, og er derfor nok ikke helt præcis. Jeg opfatter v. Weizsäcker som en hædersmand af lignende støbning som Peirce, en uforbederlig sandhedssøger, nok mere omgængelig end Peirce, men ikke for popularitetens skyld:

"Jeg er blevet beskyldt, bl.a. af Wolfgang Pauli, for at være en konformist, og det er nok også rigtigt. Jeg vil gerne forstå folk og prøver at rette mig ind efter modstridende synspunkter. I min ungdom ville jeg være astronom, og en nat gik jeg ud for at iagttage stjernerne. Der under himlen oplevede jeg den direkte kontakt med Gud, men på samme tid 'så' jeg stjernerne som store glødende klumper af brint og helium. Hele mit efterfølgende liv har været en kamp for at forene disse to modsatte opfattelser af virkeligheden."

Peirce har også haft sådanne oplevelser, som trodser sproget og fornuften, og har opfattet dem som autentiske indblik i en virkelighed, der er større end forstanden. Han har følt det som sin pligt at give videnskaben en ny drejning, en større sandhed og rummelighed, som ikke fornægter det, han oplevede som virkeligt; og denne

sandhedstrang har styret hans pen, så længe han kunne løfte den og længe efter, at nogen i hans samtid gad læse, hvad han skrev. I oktober 1909 skrev han til Lady Welby: "Jeg føler, at jeg er i besiddelse af en sandhed som må skrives ned før mine evner svinder helt. Dette rider mig stadig som en mare." Han kom dog ofte i tvivl og måtte revidere sine formuleringer, og denne fejlbarlighed var for ham det vigtigste i videnskaben og ingen grund til skam, men dybest nede var han ikke i tvivl om, at han opfyldte sin mission i et projekt, som rakte ud over hans eget liv til de fremtidige generationer af selvstændige forskere, som vil "være klar over, at arbejdet med at udtænke og skrive denne bog har taget, jeg vil ikke sige hvor længe, men ganske sikkert mere end et kvarters tid, og at forfatteren følgelig vil have tænkt på fundamentale indvendinger, som er så åbenbare, at de må falde enhver ind øjeblikkelig, skønt svarene på dem måske ikke er af en sådan art, at deres fulde kraft kan opfattes umiddelbart." (CP 1.2).

De handlinger, der som videnskaben retter sig ind efter mål hinsides den personlige eksistens, må være religiøst motiverede, mener Peirce, og derfor handler religion også om noget virkeligt. For ham selv var der tale om "en personlig forbindelse med Gud", som ikke kunne diskuteres. Til spørgsmålet om, hvorfor så mange mennesker ikke mærker noget til den direkte linje til Vorherre, kan han kun svare (kapitel 3), at "kendsgerninger - som stirrer os i ansigtet langt fra altid er de letteste at opdage". At Gud er "personlig" skal ses i lyset af, at Peirce opfatter personligheden som en generel idé, et sammensat symbol, og at synechismen naturligt leder til den opfattelse, at den hierarkiske opbygning af sammensatte symboler ikke afsluttes

med den individuelle personlighed.

Ideen om disse overordnede niveauer af levende symboler, som kan kaldes det overpersonlige introduceres i kapitel 4 og videreudvikles til et klimax i kapitel 5. Amøben og den enkelte celle i kroppen har gennem evolutionen ved vanedannelse skabt generelle begreber, som er levende symboler. Men den enkelte hjernecelle har ingen bevidsthed om den overordnede symbolaktivitet i hjernen, som den indgår i, og den individuelle person har ingen klar opfattelse af det overpersonlige felt han/hun indgår i. Ikke desto mindre er det virkeligt, og der er ingen grund til at formode, at det er af en anden natur end tegnaktiviteter på lavere niveau. Vores normale gøren og laden er dybt afhængig af en mangfoldighed af tegn, som ikke lader sig oversætte til noget sprogligt. Vi kan ikke gøre rede for alt det, der får os til at udbryde "der er forår i luften", men der er ingen grund til at tro, at det skulle være en "overnaturlig" evne, dvs. noget som ikke er knyttet til tegn, der udbreder sig gennem tiden og rummet som fysiske fænomener ved bølgeudbredelse og diffusion.

Peirce vil ikke på forhånd afvise, at "der kan være andre måder, hvorpå man kan opnå kontinuert forbindelse mellem sind, end tidens og rummets", og at der derfor findes telepati, men han mener ikke, at videnskaben i første række skal begynde at efterforske noget sådant. Der er så meget andet, som vil være nemmere at påvise, og som sikkert i mange tilfælde kan forklare, hvad folk kalder telepati og clairvoyance. Det er det overpersonlige felt, som er indfoldet i øjeblikket, ikke ved magi og ikke som nogen præetableret harmoni bag ved tiden og rummet, men ved en mangfoldighed af tegn, som er af ganske normale typer, men som vores bevidsthed har vænnet sig til at se bort fra. Det overpersonlige felt viser sig bl.a. når medlemmer af en

gruppe handler under indflydelse af en "korpsånd". Det udtrykkes ofte ved såkaldte "egregor" symboler, som Holger Danske, den amerikanske ørn, den galliske hane og den russiske bjørn. Da en stor flok unge kristne holdt forsamling i New York, syntes Peirce han kunne mærke "en mystisk diffusion af sødme og lys", altså det vi i dag ville kalde "gode vibrationer" (kapitel 4).

Psykologen C.G.Jung indførte navnet synkronicitet til at betegne "meningsfulde sammentræf uden kausal forbindelse". Dette begreb blev udviklet i samarbejde med fysikeren W.Pauli, som havde været patient hos Jung (JUNG, PAULI, 1952; SKOGEMANN, 1986). Det har fået en renaissance i fysikken i de senere år, efter at en gruppe eksperimentalfysikere i Orsay (Paris) under ledelse af Alain Aspect har lavet nogle forsøg, som skulle reproducere et tankeeksperiment, der oprindeligt blev foreslået af Einstein, Podolski og Rosen i 1935 som et indlæg i Einsteins lange diskussion med Niels Bohr (NØRRETRANDERS, 1985). Eksperimenterne tyder på, at der er en "ikke lokal" forbindelse mellem to partikler, der tidligere har vekselvirket, men i målingsøjeblikket er fjernt fra hinanden (op til 12 meter). Synkroniciteten viser sig ved, at den ene partikel tilsyneladende "ved" hvilken type måling, den anden bliver udsat for i samme øjeblik, og indretter sin tilstand efter det på en måde, der ikke kan forklares ved kausale mekanismer, såsom felter der udbreder sig gennem rummet med en hastighed mindre end lysets. Mange skribenter, som ikke har forstået detaljerne i eksperimenterne, har været lynhurtige til at udsende bombastiske erklæringer om, at fysikken nu har påvist en "overnaturlig" virkelighed bag tiden og rummet (f.eks. DAMMAN, 1987). Peirce ville nok være lidt mere forsigtig og starte med at påpege, at laboratorieforholdene skaber de tilstrækkelige betingelser

for observation af den synkronistiske sammenhæng (CHRISTIANSEN, 1987), nemlig ved, at alle målinger er foregået ved hjælp af apparater, som i elektronisk forstand er sammenhængende enheder, forbundet med ledninger. Der er intet i eksperimenterne, der peger på nogen præetableret harmoni ud over den, fysikerne selv har etableret.

Interessen for helhedsbeskrivelser i naturvidenskaben (holisme) er forståelig nok i lyset af de enorme samfunds- og miljøproblemer, en blind teknologisk udvikling har medført, men holismen gør sig selv en bjørnetjeneste, når den løber med en halv vind og gør et stykke misforstået fysik til et hovedargument for, at "der er mere mellem himmel og jord". Det er der måske nok, men det ligger uden for fysikkens område (BRIER, 1987), og iøvrigt er der nok mellem himmel og jord, som fysikken og andre naturvidenskaber i alt for høj grad har forsømt for at gå kapitalens og militærets ærinder. Som følge af en positivistisk domineret videnskabsteori i dette århundrede har specialiseringen fået uhammet udfoldelse, og naturvidenskaben har forsømt det semiotiske opklaringsarbejde, som Peirce påbegyndte. Der er nok at tage fat på, men før en ny tværfaglig forståelse kan brede sig og føre til videnskabelige nybrud på de forsømte områder, må der etableres en platform, et fælles grundlag for de naturvidenskabelige og humanistiske områder, hvor menneskelige værdier kan indgå i samklang med forståelse af naturen. Her vil Peirce blive en central skikkelse.

De synkronistiske fænomener er et hovedemne i kapitel 5, "Evolutionary Love", som er den sidste artikel i Monist-serien. Denne artikel indeholder også en lidenskabelig kritik af den liberalistiske økonomiske filosofi, som i en uheldig alliance med Darwinismen har ophøjet egoistisk grådighed til det højeste princip for evolutionen. Det var

ellers denne specielt amerikanske økonomiske foretagsomhed, som gjorde den af Peirce grundlagte pragmatisme til sit filosofiske hjertebarn, men som man kan se af kapitel 5, ikke med hans gode vilje. Hans voldsomme udfald mod disse "progressive" tendenser har sikkert været medvirkende til, at han ikke fik lov til at fortsætte artikelserien. De pågældende afsnit er også blevet bortcensureret fra senere optryk af artiklen (CP 6.287-317, BUCHLER, 1955).

Peirce anerkender fuldt ud Darwin's geniale indsats, men mener, at den er blevet blæst alt for meget op af de pågældende tendenser i tiden. Principperne om tilfældige variationer og den naturlige udvælgelse af de bedst egnede i kampen for tilværelsen er reelle nok og går godt i spand med Peirce's egen filosofi om tilfældigheden som en kreativ magt i den langt mere omfattende udvikling af det fysiske univers og tankeverdenen og institutionerne. Tilfældigheden er imidlertid ikke tilstrækkelig til en forklaring. Den hører til førsteheden i hans kategorilære, men begrebet evolution er en tredjehed og må skildres som en sådan, overordnet en første- og en andethed. Når tilfældigheden står på førstepladsen, har vi loven, naturen som deterministisk maskine på andenpladsen, og vanedannelsen på tredjepladsen. Hertil svarer tre udviklingsmåder, som Peirce kalder hhv. tychastisk (tilfældig), anancastisk (mekanisk) og agapastisk (kærlighedsbestemt).

At "vane" og "kærlighed" skulle have noget særligt med hinanden at gøre, lyder måske umiddelbart næsten blasfemisk, men Peirce får det til at hænge sammen via Lamarck's evolutionsteori, som jo i mellemtiden er blevet helt fortrængt af Darwinismen. Lamarck mente, at erhvervede egenskaber kunne nedarves, dvs. individerne stræber efter bestemte ønskværdige egenskaber, og efterhånden opnår de disse egenskaber som resultat af deres stræben. Giraffen

ønsker brændende at nå de friske skud øverst i træets top og strækker bogstavelig talt halsen lang for at nå dem. Det er en indlæringsproces, som opdyrker en vane af kærlighed til målet, og Peirce finder, at denne funktion er af overordnet vigtighed i udviklingslæren, uanset om de erhvervede egenskaber nedarves eller ej. Når vi taler om ideer og institutioner er spørgsmålet om arvelighed ude af betragtning, men vanedannelse og kærlighed til målet kan man ikke se bort fra. Også blandt biologer finder man i dag den erkendelse, at den ensidige fremhævelse af Darwinismen på Lamarckismens bekostning har været forfejlet. Det, som gør en bestemt genetisk variant af et dyr til "the fittest" kan jo ikke afgøres løsrevet fra artsfællernes hele adfærdsmønster; overlevelsesværdien af erhvervede egenskaber bestemmes i høj grad af de i dyresamfundet allerede etablerede vaner.

Den agapastiske udvikling af menneskesamfundet fungerer på det overpersonlige niveau som resultat af, at mange individer stræber efter (har kærlighed til) det samme mål. Den kommer til udtryk i "tidsånden", og Peirce foreslår en videnskabelig undersøgelse af tidsåndens synkronistiske frembringelser, f.eks. besynderlige sammentræf ved fremkomsten af nye videnskabelige teorier. Teorien om arternes naturlige udvælgelse blev udviklet uafhængigt af Darwin og Wallace, og begges tanker blev præsenteret samme aften i The Linnean Society, London (1858). Der er mange af den slags eksempler, også i vor tid, f.eks. blev den mikroskopiske teori for supraledning, en af vort århundredes største bedrifter i fysikken, udviklet af amerikanerne Bardeen, Cooper og Schrieffer i 1957 og uafhængigt af dem på nøjagtigt samme tid af russeren Bogoliubov. Publikationen gik lidt hurtigere for amerikanerne, som fik æren og Nobelprisen.

I sin lidt kryptiske slutbemærkning fremsætter Peirce den hypotese, at sådanne bedrifter ikke er helt individuelle, dvs. tidsånden arbejder med, og den kan opfattes som et overpersonligt tegnsystem, der påvirker den enkelte. Det er agapasme, for det overpersonlige skaber sammenhæng ved den kærlighed, menneskene har til hinanden og til deres fælles mål. Det er ikke nødvendigvis noget overnaturligt, selv om det går over den enkeltes forstand, og dets virkninger vil kunne påvises videnskabeligt, hvis man gør noget ved det. Men, siger han så, sæt nu det kan vises, at disse bedrifter alligevel er helt individuelle, på trods af alle odds, "se så hvilket argument for sindets kontinuitet og for agapasticismen, det er!" Ja, hvis det kunne påvises, at de arbejdende genier ikke havde været udsat for nogen naturlig påvirkning fra "tidsånden", så må det være en form for telepati, der gør sig gældende, og det betyder, at sindets kontinuitet finder nogle kanaler at virke igennem, selv når alle naturlige kanaler er lukkede.

Peirce mener selvfølgelig ikke, at undersøgelsen af det overpersonlige vil føre lige lukt til det overnaturlige. Han ser mennesket med dets sprog og teknik som indstøbt i naturen. Videnskaben må prøve at udvide vores forståelse af denne natur, som rækker langt over vores forstand. Men videnskabens sandhed er heller ikke alt. Den udspringer af kærligheden til noget, som er uden for os selv, og det er den magt, som skaber kontakten til det højeste.

Mursten og mørtel til en metafysik. CSP1.

KAPITEL 1

ARKITEKTUREN AF TEORIER.

Oversat efter

"The Architecture of Theories", The Monist, I, p. 161, 1891.

Af de halvtreds eller hundrede filosofiske systemer, som er blevet fremsat på forskellige tidspunkter i verdenshistorien, har hovedparten nok været ikke så meget resultater af historisk udvikling som glade tanker, der tilfældigvis er dukket op hos forfatterne. En idé, som man finder interessant og frugtbar, tages op og udvikles og tvinges til at yde forklaringer på alle mulige fænomener. Særlig englænderne har været tilbøjelige til at filosofere på denne måde, som Hobbes, Hartley, Berkeley og James Mill vidner om. Det har heller ikke på nogen måde været spildt arbejde; det viser os den sande natur og værdi af de ideer, som udvikles, og giver på denne måde filosofien brugbart materiale. Lige som hvis en mand, grebet af overbevisning om, at papir er et godt byggemateriale, ville arbejde på at bygge et papmaché-hus, med tag af tagpap, fundament af emballagepap, vinduer af paraffineret papir, skorstene, badekar, låse o.s.v., alle af forskellige slags papir; hans forsøg ville sikkert blive en nyttig lærestreg for bygherrer, men huset ville blive elendigt, så disse én-idé filosofier er yderst interessante og instruktive, og dog helt usunde.

De øvrige filosofiske systemer har i deres natur været reformer, af og til i en grad af radikale revolutioner, bragt på vej af visse vanskeligheder, som har vist sig at plage systemer, som før har været på mode, og dette burde sandelig være hovedmotivet for enhver ny teori. Det svarer til en delvis ombygning af et hus. De fejl, som er blevet begået, er, for det første, at forfaldet ikke har været tilstrækkelig gennemgribende, og for det andet, at man ikke har gjort sig umage nok med at bringe tilføjelserne i dyb harmoni med de virkelig sunde dele af den gamle struktur.

Når en mand skal til at bygge et hus, hvilken tankekraft, må han da ikke udfolde, før han sikkert kan

sætte spaden i jorden. Hvilken umage må han ikke døde for at udtænke de præcise behov, som skal opfyldes. Og tænk på, hvilket studium, det er at sikre sig de mest tilgængelige og bedst egnede materialer, at bestemme den konstruktionsmåde, som passer bedst til materialerne, at besvare hundreder af den slags spørgsmål. Uden at ride for langt på denne metafor tror jeg, vi roligt kan regne med, at de studier, som går forud for konstruktionen af en stor teori, bør være mindst lige så formålstjenlige og grundige som de, der går forud for bygningen af et beboelseshus.

At systemer bør konstrueres arkitektonisk er blevet præket siden Kant, men jeg tror ikke, at den fulde vigtighed af denne maxime overhovedet er blevet forstået. Hvad jeg vil anbefale er, at enhver person, som ønsker at danne en mening angående fundamentale problemer, først af alt skulle tage et fuldstændigt overblik over menneskelig viden, skulle bemærke de værdifulde ideer i enhver gren af videnskaben, skulle observere præcis på hvilken måde hver især har haft succes, og hvor den har fejlet, for så, i lyset af det således opnåede grundige kendskab til materialet af en filosofisk teori, dens natur og styrke, at gå videre til studiet af, hvad filosofiens problem består i og den rette måde at løse det på. Dette skal ikke forstås således, at jeg vil gå i gang med en fuldstændig opremsning af, hvad alle disse forberedende studier skulle omfatte; tværtimod går jeg bevidst løst hen over mange punkter for at lægge eftertryk på én speciel anbefaling, nemlig at foretage et systematisk studium af de begreber, af hvilke en filosofisk teori kan bygges, for at klargøre hvilken plads, hvert begreb passer til i en sådan teori, og hvilken brug det er beregnet til.

En passende behandling af dette ene punkt ville fylde et helt bind, men jeg vil forsøge at illustrere min mening ved at se på adskillige videnskaber og udpege begreber i dem

som filosofisk egnede. Hvad angår de resultater, som lange studier således påbegyndt har ført mig til, vil jeg blot antyde deres natur.

Vi kan begynde med dynamikken, - vel nok det nutidige område, hvor menneskelig videnskab har gjort den største erobring nogensinde - jeg tænker på loven om energiens bevarelse. Men lad os se tilbage på det første skridt taget af den moderne videnskabelige tanke - og det var et stort spring, - dynamikkens indvielse af Galileo. En moderne fysiker, som undersøger Galileo's arbejder, forbavses over, hvor lille en rolle eksperimenter spiller i etableringen af mekanikkens grundlag. Han appellerer hovedsageligt til common sense og *il lume naturale*. Han antager altid, at den sande teori vil vise sig at være simpel og naturlig. og vi kan se, hvorfor det sandelig må være således i dynamikken. For eksempel vil et legeme overladt til sin egen inerti bevæge sig i en ret linje, og en ret linje forekommer os at være den simpleste af alle kurver. I sig selv er ingen kurve simplere end en anden. Et system af rette linjer har skæringspunkter, som svarer præcist til dem i et system af ligedannede parabler, anbragt på tilsvarende måde, eller til dem i et hvilket som helst i en uendelighed af kurvesystemer. Men den rette linje forekommer os simpel, fordi, som Euklid siger, den ligger ligeligt mellem sine yderpunkter; d.v.s. fordi, når man ser den fra enden, ser den ud som et punkt. Dette er, igen, fordi lyset bevæger sig i rette linjer på grund af den rolle, som den rette linje spiller i dynamikkens love. Da vort sind er formet under indflydelse af fænomener, som er styret af mekanikkens love, bliver visse begreber, som indgår i disse love, implanteret i sindet, således at vi nemt gætter, hvad lovene er. Uden sådanne naturlige stikord måtte vi søge i blinde efter en lov, som ville passe til fænomenerne, og vores chance for at

finde den ville være som én til uendelig. Jo mere fysiske studier afviger fra de fænomener, som direkte har influeret sindets vækst, jo mindre kan vi forvente at finde de love, som styrer dem, "simple", d.v.s. sammensat af de få begreber, som er naturlige for sindet.

Galileo's forskning, fulgt op af Huygens og andre, førte til de moderne begreber kraft og lov, som har revolutioneret den intellektuelle verden. Den store opmærksomhed, som blev mekanikken til del i det syttende århundrede, lagde så megen vægt på disse begreber, at der opstod en mekanistisk filosofi eller doktrin, at alle fænomener i det fysiske univers bør forklares ud fra mekaniske principper. Newton's store opdagelse gav denne tendens ny bevægkraft. Den gamle tanke, at varme består i en urolig bevægelse af stoffets smådele, blev nu anvendt til en forklaring af gassernes vigtigste egenskaber. Den første antydning i denne retning var, at gassernes tryk kunne forklares ved partiklernes stød mod beholderens vægge, hvilket forklarede Boyle's lov for luftens sammentrykkelighed. Senere blev gassernes udvidelse, Avogadro's kemiske lov, gassers diffusion og viscositet og virkningen af Crookes' radiometer¹ vist at være følger af den samme kinetiske teori; men andre fænomener, såsom forholdet mellem den specifikke varme ved konstant rumfang og den ved konstant tryk, kræver yderligere hypoteser, som vi kun har lille grund til at antage er simple, så vi er ude at svømme. På lignende måde med hensyn til lys, at det består af svingninger blev næsten bevist af diffraktionsfænomenerne, og polarisationseffekten viste, at partiklernes udsving går vinkelret på udbredelsesretningen; men dispersionsfænomener o.s.v. kræver yderligere hypoteser, som muligvis er meget komplicerede. Det ser således ud til, at fremskridtet for molekylære spekulationer er usikkert.

Hvis hypoteser skal afprøves på må og få, eller simpelthen fordi de passer på visse fænomener, vil det optage verdens matematiske fysikere måske et halvt århundrede i middel at få afprøvet hver teori, og da antallet af mulige teorier kan gå op i trillioner, af hvilke kun én kan være sand, har vi kun lille udsigt til at få lavet flere solide tilføjelser til emnet i vor tid. Når vi kommer til atomerne, synes forhåndsmulighederne for en simpel lov at være magre. Der er grund til alvorlig tvivl om, at mekanikkens grundlæggende love gælder for enkelte atomer, og det virker ret sandsynligt, at de er i stand til at bevæge sig i mere end tre dimensioner.

For at finde ud af meget mere om molekyler og atomer må vi lede efter en naturlovenes naturhistorie, som kan udfylde den funktion, som antagelsen om simple love udfyldte i dynamikkens tidlige dage, ved at vise os, hvilken slags love vi kan forvente, og ved at besvare sådanne spørgsmål som dette: Kan vi, med rimelig udsigt til ikke at spille tiden, prøve den antagelse, at atomer tiltrækker hinanden med den inverse syvende potens af deres afstand, eller kan vi ikke? At antage, at naturlove kan opfattes af forstanden, men er uden grund for deres specielle former, at de blot fremstår som uforklarlige og irrationelle, er næppe en position, som kan retfærdiggøres. Ensartetheder er præcis den slags kendsgerninger, som trænger til at blive gjort rede for. At en mønt som kastes sommetider viser krone og sommetider plat, kræver ingen særlig forklaring; men hvis den viser krone hver gang, ønsker vi at vide, hvad der har afstedkommet dette resultat. En lov er par excellence den ting, som behøver en grund.

Nu er den eneste mulige måde, hvorpå man kan redegøre for naturlove og for ensartetheder i almindelighed, at antage dem for resultater af en udvikling. At antage dette

medfører, at de ikke er absolutte, ikke noget som skal adlydes præcist. Det medfører et element af usikkerhed, spontaneitet eller absolut tilfældighed i naturen. Lige som vi, når vi prøver at verificere en hvilkensomhelst fysisk lov finder, at vore observationer ikke kan tilfredsstille den præcist, og korrekt tilskriver uoverensstemmelsen til målefejl, således må vi antage, at langt mindre uoverensstemmelser eksisterer på grund af selve lovens utilstrækkelige sammenhængskraft, en vis slingren af fakta væk fra enhver fast formel.

Mr. Herbert Spencer ønsker at forklare udviklingen ud fra mekaniske principper. Dette er ulogisk af fire grunde. For det første, fordi udviklingsprincippet ikke behøver nogen ydre grund, da tendensen til vækst kan antages selv at have vokset fra en infinitesimal spore, startet ved en tilfældighed. For det andet, fordi en lov mere end noget andet bør antages at være resultat af en udvikling. For det tredje, fordi eksakte love selvfølgelig ikke kan frembringe heterogenitet ud af homogenitet, og vilkårlig heterogenitet er det mest manifeste og karakteristiske træk ved universet. For det fjerde, fordi loven om energiens bevarelse er ækvivalent med den sætning, at alle operationer, styret af mekaniske love, er reversible; således at det umiddelbart følger af den, at vækst ikke kan forklares af disse love, selv om vækstprocessen ikke overtræder dem. Kort sagt, Spencer er ikke en filosofisk evolutionist, men kun en halv-evolutionist - en semi-Spencerianer, om man vil. Nu behøver filosofien en gennemgribende evolutionisme, eller ingen.

Darwin's teori var, at udviklingen skyldtes virkningen af to faktorer: for det første, arvelighed, princippet som lader afkommet ligne forældrene, medens det dog levner plads for "udskejelser", eller tilfældige variationer - ofte meget

små variationer, sjældent større; og for det andet, udryddelsen af de typer og racer, som ikke kan få fødselsraten til at holde trit med dødsraten. Dette Darwinistiske princip er helt klart egnet til stor generalisation. Hvorsomhelst der er et stort antal objekter, som har tendens til at beholde visse træk uændrede, og hvor denne tendens ikke er absolut, men giver plads til chance-variationer; i så fald, hvis variationens størrelse er absolut begrænset i visse retninger gennem ødelæggelsen af alt, som når disse grænser, så vil der være en gradvis tendens til ændring i retning væk fra dem. Således, hvis en million spillere sætter sig for at spille hasard med lige muligheder; da den ene efter den anden bliver ruineret, vil den gennemsnitlige velstand af de tilbageblevne hele tiden vokse. Her er der utvivlsomt en ægte formel for mulig udvikling, hvadenten dens virkning kan gøre rede for meget eller lidt i udviklingen af dyre- og plantearter.

Den Lamarcke'ske teori antager også, at arternes udvikling har fundet sted gennem en lang række umærkelige ændringer, men den antager, at disse ændringer er sket i løbet af individernes liv, som resultat af anstrengelse og øvelse, og at reproduktionen ikke spiller nogen rolle i processen, bortset fra at bevare disse modifikationer. På denne måde forklarer den Lamarcke'ske teori kun udviklingen af de karaktertræk, som individerne stræber efter, medens den Darwin'ske teori kun forklarer frembringelsen af karaktertræk, som er gode for racen, skønt disse kan være fatale for individerne *). Men mere bredt og filosofisk opfattet er Darwinsk udvikling en udvikling ved tilfældighedens indvirken og ødelæggelse af dårlige

*) Neo-Darwinisten Weissman har påvist, at dødelighed er en næsten sikker følge af det Darwinske principps virkning.

resultater, medens den Lamarcke'ske udvikling er udvikling på grund af vane og anstrengelse.

En tredje udviklingsteori er fremsat af Mr. Clarence King. Vidnesbyrd fra monumenter og sten er, at arter er uændrede eller kun lidt ændrede under normale omstændigheder, men ændres hurtigt efter katastrofer eller hurtige geologiske forandringer. Under nye omstændigheder ser vi ofte dyr og planter skeje voldsomt ud i reproduktion og sommetider endda undergå transformationer i løbet af et enkelt individs liv, fænomener som uden tvivl skyldes nedsat vitalitet efter et sammenbrud af tilvænnede livsmåder, dels ændret føde, dels en direkte indflydelse af elementet, som organismen er indlejret i. Hvis udviklingen er foregået på denne måde, har ikke alene dens enkelte skridt været umærkelige, som både Darwinister og Lamarckister antager, men de er desuden hverken tilfældige, på den ene side, eller determinerede af en indre stræben, på den anden side, men tværtimod virkninger af de ændrede omgivelser og har en positiv generel tendens til at tilpasse organismen til omgivelserne, idet variationer især vil påvirke organer, som på én gang svækkes og stimuleres. Denne udviklingsmåde, ved ydre kræfter og opbrud af vaner, synes at være påkrævet af nogle af de bredeste og vigtigste kendsgerninger fra biologi og palæontologi, samtidig med, at den visselig har været den vigtigste faktor i den historiske udvikling af institutioner og ideer og umuligt kan nægtes en meget fremtrædende plads i udviklingen af universet i almindelighed.

Når vi går videre til psykologien, finder vi, at sindets elementære fænomener falder i tre kategorier. For det første har vi følelser, som omfatter alt umiddelbart nærværende, såsom smerte, blåhed², opstemthed, den følelse som opstår, når vi overvejer en konsistent teori, o.s.v.. En følelse er en sindstilstand, som har sin egen levende

kvalitet, uafhængig af enhver anden sindstilstand. Eller, en følelse er et bevidsthedselement, som kan tænkes at tilsidesætte enhver anden tilstand, indtil den ville monopolisere sindet, skønt en så rudimentær tilstand ikke kan realiseres i virkeligheden og ikke ville være egentlig bevidsthed. Alligevel er det tænkeligt, eller antageligt, at kvaliteten blåhed kunne bemægtige sig hele sindet med udelukkelse af ideer om form, udstrækning, kontrast, begyndelse og ophør og alle mulige andre ideer. En følelse er nødvendigvis fuldstændig simpel i sig selv, for hvis den havde bestanddele, ville disse også være i sindet, når det hele var nærværende, og så kunne det hele ikke monopolisere sindet *).

Foruden følelser har vi reaktionsfornemmelser; som når en person i blinde løber ind i en stander, når vi anstrenger musklerne, eller når en følelse viger pladsen for en ny følelse. Antag, at jeg ikke havde andet i mit sind end en følelse af blåhed, som så pludselig veg for en følelse af rødhed; så, i det øjeblik overgangen skete, ville der være et chok, en reaktionsfornemmelse, at mit blå liv blev forvandlet til rødt liv. Hvis jeg yderligere var forsynet med hukommelse, ville den fornemmelse vedvare et stykke tid, og der ville også være en speciel følelse eller stemning forbundet med den. Denne sidste følelse kunne vedvare (det kan tænkes, mener jeg) efter at hukommelsen om det blå og det røde var forsvundet. Men reaktions-fornemmelsen kan ikke eksistere undtagen i det aktuelle nærvær af de to følelser, blå og rød, som den relaterer til. Nårsomhelst vi har to følelser og retter opmærksomheden mod en relation imellem

*) En følelse kan ganske vist være sammensat, men kun i kraft af en opfattelse, som ikke er denne følelse eller nogen følelse overhovedet.

dem af en vilkårlig art, er der den fornemmelse, som jeg taler om. Men fornemmelsen af aktion og reaktion har to typer: den kan enten være en opfattelse af en relation mellem to ideer, eller den kan være en fornemmelse af aktion og reaktion mellem en følelse og noget uden for følelsen. Og denne fornemmelse af ydre reaktion har igen to former; for den er enten en fornemmelse af, at der sker noget med os, uden at vi selv gør noget, at vi er passive i sagen, eller det er en fornemmelse af modstand, at vi spenderer følelse på et eller andet ydre. Reaktionsfornemmelsen er således en fornemmelse af forbindelse eller sammenligning mellem følelser, enten, A) mellem én følelse og en anden, eller, B) mellem følelse og dens fravær eller lavere grad; og under B har vi, først, fornemmelse af tilgang af følelse, og dernæst, fornemmelse af tilbagegang af følelse.

Meget forskellig fra både følelser og reaktionsfornemmelser er *generelle begreber*. Når vi tænker, er vi bevidste om, at en forbindelse mellem følelser er bestemt af en generel regel, vi er klar over, at vi styres af en vane. Intelligens er ikke andet end lethed ved at danne vaner og ved at følge dem i tilfælde, som i det væsentlige er analoge med, men i uvæsentligheder vidt forskellige fra, de normale tilfælde af følelses-forbindelser, under hvilke disse vaner dannedes.

Den ene primære og fundamentale lov for sindets virkemåde består i en tendens til generalisering. Følelser har det med at spredes, forbindelser mellem følelser vækker følelser; nabofølelser bliver assimilerede; ideer er tilbøjelige til at reproducere sig selv. Dette er blot nogle af formuleringerne af den ene lov for sindets vækst. Når en forstyrrelse af følelser finder sted, har vi en bevidsthed om at blive rigere, en erfaring rigere; og en ny forstyrrelse er tilbøjelig til at assimilere sig til den,

der gik forud. Følelser, som vækkes, bliver lettere at vække, specielt på de måder, de tidligere er blevet vækket på. Bevidstheden om en sådan vane udgør et generelt begreb.

Psykologiske fagords uklarhed kan korrigeres ved at forbinde dem med fysiologiske begreber. Følelse kan antages at eksistere, når en nervecelle er i en exciteret tilstand. Følelsesforstyrrelse, eller reaktionsfornemmelse følger transmissionen af forstyrrelse mellem nerveceller eller fra en nervecelle til en muskelcelle eller den ydre stimulation af en nervecelle. Generelle begreber opstår på dannelsen af vaner i nervestof, hvilket er molekulære ændringer følgende dets aktivering og sandsynligvis forbundet med dets ernæring.

Vanens lov udviser en slående kontrast til alle fysiske love i karakteren af dens herredømme. En fysisk lov er absolut. Den kræver en eksakt relation. Således indfører en fysisk kraft i en bevægelse en del-bevægelse, som skal kombineres med resten ved kræfternes parallelogram; men del-bevægelsen må faktisk finde sted, nøjagtigt som kraftloven kræver. På den anden side kræves ingen eksakt konformitet af den mentale lov. Nej, eksakt konformitet ville være i direkte modstrid med loven, da det straks ville krystallisere tanken og forhindre al yderligere vanedannelse. Sindets lov kan gøre det mere sandsynligt, at en given følelse opstår. Den ligner således de "ikke-konservative" kræfter i fysikken, såsom viscositet og lignende, som skyldes statistiske ensartetheder i de tilfældige sammenstød af trillioner af molekyler.

Den gamle dualistiske opfattelse af sind og krop, som var så fremtrædende i Cartesianismen, som to radikalt forskellige slags substans, vil næppe finde forsvarere i dag. Når vi benægter dette, drives vi til en form for hylopathisme³, som ellers kaldes monisme. Så rejser

spørgsmålet sig, om de fysiske love på den ene side, og den psykiske lov på den anden, skal antages at være -

A) uafhængige, en doktrin som ofte kaldes *monisme*, men som jeg ville kalde *neutralisme*; eller

B) den psykiske lov afledet og speciel; den fysiske lov alene oprindelig, hvilket er *materialisme*; eller

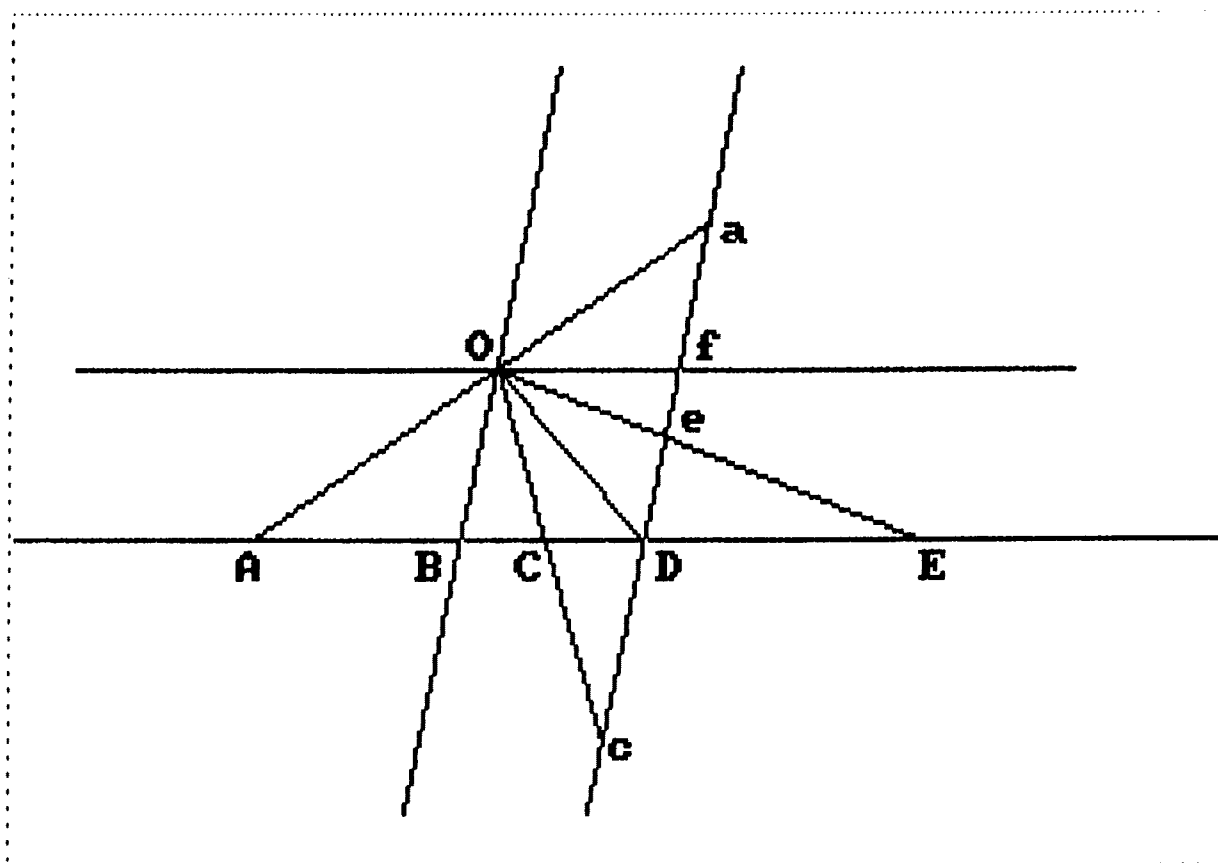
C) den fysiske lov afledet og speciel, den psykiske lov alene oprindelig, hvilket er *idealisme*.

Den materialistiske doktrin forekommer mig lige så frastødende for den videnskabelige logik som for common sense, idet den vil have os til at antage, at en vis slags mekanisme skulle kunne føle, hvilket ville være en hypotese, som man ikke kan argumentere fornuftigt for, - en i sidste instans uforklarlig regelmæssighed; men den eneste retfærdiggørelse af en teori er, at den skulle gøre tingene klare og rimelige.

Neutralisme kan man afvise med tilstrækkelig grund i den logiske maxime kendt som Ockham's razor, dvs. der skal ikke antages flere uafhængige elementer end nødvendigt. At placere de indre og de ydre aspekter af substansen på lige fod synes at gøre begge oprindelige.

Den eneste forståelige teori for universet er den objektive idealisme, at stof er visnet sind, at indgroede vaner bliver til fysiske love. Men før dette kan accepteres, må det vise sig i stand til at forklare rummets tredimensionalitet, bevægelseslovene og universets generelle karakteristika med matematisk klarhed og præcision; for intet mindre skulle forlanges af nogen filosofi.

Moderne matematik er overfyldt med ideer, som kan anvendes i filosofien. Jeg kan blot fremhæve én eller to. Den måde, som matematikere generaliserer på, er meget instruktiv. Malere er således vant til at tænke på et billede som geometrisk bestående af skæringspunkter mellem dets plan og lysstråler fra det naturlige objekt til øjet. Men geometrikere bruger et generaliseret perspektiv. For eksempel, lad på figuren O være øjet, lad ABCDE være en vilkårlig plan set fra siden, og lad afeDc være en anden plan set fra siden. Således repræsenterer e punktet E på malerens måde. D repræsenterer sig selv. C repræsenteres af c, som er længere fra øjet; og A repræsenteres af a, som er på den anden side af øjet. En sådan generalisation er ikke



bundet til sanselige billeder. Yderligere, ifølge denne repræsentationsmåde vil hvert punkt i den ene plan repræsentere et punkt i den anden og hvert punkt i den sidste repræsenteres af et punkt i den første. Men hvad med punktet f , som er i en retning fra O parallel med den repræsenterede plan? Nogle vil sige, at disse er undtagelser; men moderne matematikere tillader ikke undtagelser, når disse kan annulleres ved generalisation. Når et punkt bevæger sig fra C til D og derfra til E og ud mod uendelig, bevæger det tilsvarende punkt i den anden plan sig fra c til D og derfra til e og hen imod f . Men dette andet punkt kan passere gennem f til a ; og når det er der, er det første punkt ankommet til A . Vi siger derfor, at det første punkt har passeret gennem uendelig, og at hver linje lukker sammen i sig selv i stil med en oval. Geometrikere taler om dele af linjer i uendelig afstand som punkter. Dette er en form for generalisation, som er meget effektiv i matematikken.

Det moderne syn på målinger har et filosofisk aspekt. Der er et ubestemmeligt antal måder at måle på langs en linje; således kan en perspektivisk repræsentation af en skala på én linje bruges til at måle en anden med, skønt sådanne målinger naturligvis ikke vil stemme overens i det, vi kalder afstande mellem punkter på den sidste linje. For at oprette et målesystem på en linje må vi tilordne et bestemt tal til hvert punkt på den, og til dette formål må vi simpelthen antage tallene skrevet ud på et uendeligt antal decimalpladser. Disse tal må ordnes langs linjen i en uafbrudt følge. Yderligere, hvis en sådan talskala skal kunne bruges til noget, må den kunne forskydes til nye positioner, således at hvert tal fortsat er tilordnet et bestemt, enkelt punkt. Man finder nu, at hvis dette skal gælde for "imaginære" såvel som for reelle punkter (jeg kan

ikke stoppe for at belyse dette begreb)⁴, så vil en sådan forskydning nødvendigvis lade to tal være tilordnet de samme punkter som før. Så hvis skalaen bevæges over linjen i en eller anden kontinuert række af flytninger af en slags, er der to punkter, som ingen tal på skalaen nogensinde kan nå, undtagen de to tal, som er fixerede dér. Dette par punkter, som således er utilgængeligt for måling, kaldes det absolutte. Disse to punkter kan være forskellige og reelle, eller de kan være sammenfaldende, eller de kan begge være imaginære. Som eksempel på en lineær størrelse med en dobbelt absolutthed kan vi tage sandsynlighed, som rangerer fra absolut sikkerhed imod et udsagn til en lige så absolut sikkerhed for det. En linje, ifølge normal opfattelse, har vi set er en lineær størrelse, hvor de to punkter i det uendelige falder sammen. En hastighed er et andet eksempel. Et tog, som går med uendelig hastighed fra Chicago til New York, ville være i alle punkter på linjen i nøjagtigt samme tidspunkt, og hvis rejsetiden kunne reduceres til mindre end ingenting, ville det bevæge sig i den modsatte retning. En vinkel er et eksempel på en form for størrelse uden reelle umålelige værdier. Et af de spørgsmål, som filosofien må overveje, er, om universets udvikling ligner tilvæksten af en vinkel, således at det i al evighed går fremad uden at tendere mod noget, som det ikke vil nå, hvilket jeg vil betragte som det Epikuræiske synspunkt, eller, om universet udsprang af ingenting i fortiden for at fortsætte i uvished mod et punkt i den uendelig fjerne fremtid, som, hvis det kunne nås, ville være det rene ingenting, som det startede ud fra.

Doktrinen om det absolutte, anvendt på rummet, kommer til dette, at enten -

For det første, er rummet, som Euklid lærer os, både

ubegrænset og umåleligt, således at de uendelig fjerne dele af enhver plan i perspektiv ser ud som en ret linje, i hvilket tilfælde summen af de tre vinkler i en trekant beløber sig til 180° ; eller,

For det andet, rummet er umåleligt, men begrænset, således at de uendelig fjerne dele af enhver plan set i perspektiv viser sig som en cirkel, bagom hvilken alt er mørke, og i dette tilfælde er summen af de tre vinkler i en trekant mindre end 180° med et beløb proportionalt med trekantens areal; eller,

For det tredje, rummet er ubegrænset, men endeligt (som overfladen af en kugle), således at det ikke har nogen uendelig fjerne dele; men en endelig rejse langs en hvilkensomhelst ret linje ville bringe en tilbage til sin oprindelige position, og hvis man kigger ud med uhindret syn, ville man se sin egen nakke enormt forstørret, i hvilket tilfælde summen af de tre vinkler i en trekant overstiger 180° med et beløb proportionalt med arealet.

Hvilken af disse tre hypoteser, der er sand, ved vi ikke. De største trekanten, vi kan måle, har jordbanenes diameter som grundlinje og afstanden til en fiksstjerne som højde. Den vinkelstørrelse, som resulterer, når vi trækker summen af de to vinkler ved grundlinjen af en sådan trekant fra 180° , kaldes stjernens parallax. Kun ca. fyrré stjerners parallax er indtil nu blevet målt. To af dem kommer ud som negative, den for Arided (α Cygni), en stjerne af størrelsesklassen $1\frac{1}{2}$, som er $-0''.082$, ifølge C. A. F. Peters, og den for en stjerne af størrelsen $7\frac{3}{4}$, kendt som Piazzzi III 422, som er $-0''.045$, ifølge R. S. Ball. Men disse negative parallaxer må uden tvivl tilskrives

observationsfejl, for den sandsynlige fejl på en sådan bestemmelse er ca $\pm 0''.075$, og det ville være yderst mærkeligt, hvis vi var i stand til at se, som det måtte være, mere end halvvejs rundt i rummet uden at se stjerner med større negative parallakser. Sandelig må selve det faktum, at af alle målte parallakser er der kun to, som har vist sig negative, være et stærkt argument for, at de mindste parallakser virkelig beløber sig til $+0''.1$, hvis det ikke var for den overvejelse, at publikationen af andre negative parallakser kan være blevet tilbageholdt. Jeg tror, vi kan føle tiltro til, at parallaksen af den fjerneste stjerne ligger et sted mellem $-0''.05$ og $+0''.15$, når der er gået hundrede år til, vil vore børnebørn sikkert vide, om vinkelsummen i en trekant er større eller mindre end 180° , - at den er nøjagtigt dette beløb er noget, som ingen nogensinde kan tillade sig at konkludere. Det er sandt, at ifølge geometriens aksiomer er summen af de tre vinkler⁵ af en trekant præcis 180° ; men disse aksiomer er nu eksploderet, og geometrikere indrømmer, at de, som geometrikere, ikke kender den mindste grund til at tro, at de skulle være præcist sande. De er udtryk for vores medfødte rumopfattelse, og som sådanne er de troværdige, al den stund deres sandhed kan have influeret på sindets dannelse. Men det giver ikke den fjerneste grund til at antage, at de er eksakte.

Nu har metafysikken jo altid efterabet matematikken. Geometrien udkastede ideen om et bevisende system af absolut sikre filosofiske principper, og metafysikernes ideer har til alle tider for en stor del været trukket ind fra matematikken. De metafysiske aksiomer er efterligninger af de geometriske aksiomer, og nu, da de sidste er blevet smidt over bord, vil de første uden tvivl blive sendt efter dem. Det er for eksempel indlysende, at vi ikke kan have nogen

grund til at tro, at ethvert fænomen i alle sine mindste detaljer er præcist bestemt af love. At der er et vilkårligt element i universet kan vi se, - nemlig dets mangfoldighed. Denne mangfoldighed må henføres til en form for spontaneitet.

Hvis jeg havde mere plads, burde jeg nu vise, hvor vigtigt det matematiske kontinuitetsbegreb er for filosofien⁶. Det meste af, hvad der er sandt hos Hegel, er et dunkelt glimt af et begreb, som matematikere længe inden havde gjort ret klart, og som den nyeste forskning yderligere har belyst.

Blandt de mange logiske principper, som finder anvendelse i filosofien, kan jeg her kun nævne ét. Tre begrebsdannelser viser sig bestandigt på hvert punkt i enhver logisk teori, og i de mest afrundede systemer optræder de i forbindelse med hinanden. Det er begrebsdannelser af en sådan bredde, og som følge deraf vage, at de er svære at fatte og derfor let overses. Jeg kalder disse begreber for Førsteheden, Andetheden, Tredjeheden. Førsteheden er opfattelsen af væren eller eksistens uafhængigt af noget andet. Andetheden er opfattelsen af væren relativt til, opfattelsen af reaktion med noget andet. Tredjeheden er opfattelsen af formidling, hvorved et første og et andet sættes i relation. For at illustrere disse ideer vil jeg vise, hvordan de indgår i dem, vi har set på. Tingenes begyndelse, ikke betragtet som førende til noget, men i sig selv, indeholder Førstehedens idé, tingenes ende, Andetheden, og processen som formidler mellem dem, Tredjeheden. En filosofi, som lægger vægt på ideen om Den Ene er i almindelighed en dualistisk filosofi, i hvilken Andethedens begreb får overdreven opmærksomhed; for denne Ene (skønt naturligvis indeholdende Førstehedens idé) er altid den anden i en mangfoldighed, som ikke er én.

Ideen om de Mange har, da mangfoldighed er vilkårlighed, og vilkårlighed er fornægtelse af enhver Andethed, som sin vigtigste komponent Førstehedens begreb. I psykologien er Følelse Først, Reaktionsfornemmelse Andet, Generelt begreb Tredje, eller formidling. I biologien er ideen om tilfældige udskejelser Første, arvelighed er Andet, processen hvorved tilfældigt erhvervede karakterer bliver fixerede er Tredje. Sind er Første, Stof er Andet, Udvikling er Tredje.

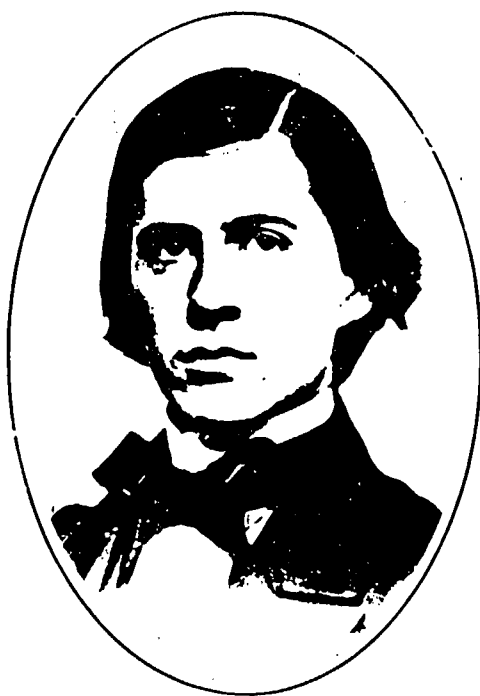
Sådan er de materialer, af hvilke en filosofisk teori hovedsageligt burde bygges for at repræsentere den tilstand af viden, som det nittende århundrede har bragt os til. Uden at gå ind i andre vigtige spørgsmål for den filosofiske arkitektonik kan vi let forudse hvilken slags metafysik, der passende ville blive konstrueret fra disse begreber. Lige som nogle af de ældste og nogle af de nyeste spekulationer ville det være en kosmogonisk⁷ filosofi. Den ville antage, at i begyndelsen, - uendelig fjernt, - var der et kaos af upersonaliseret følelse, som da den var uden forbindelse og regelmæssighed egentlig var uden eksistens. Denne følelse, som skejede ud her og der i ren vilkårlighed, ville have startet sporen til en generaliserende tendens. Dens andre udskejelser ville være flygtige, men denne ville have den dyd at vokse. Således ville tendensen til vane blive startet; og fra denne med de andre udviklingsprincipper ville alle universets regelmæssigheder blive udviklet. Til hver en tid vil imidlertid et element af ren chance overleve og forblive, indtil verden bliver et fuldstændig perfekt, rationelt og symmetrisk system, hvor sindet er krystalliseret i den uendelig fjerne fremtid.

Den idé har jeg udarbejdet med megen møje: Den gør rede for hovedtrækkene i universet, som vi kender det, karaktererne af tid, rum, stof, kraft, tyngde, elektricitet o.s.v.. Den forudsiger mange flere ting, som kun nye

Mursten og mørtel til en metafysik. CSPI.

observationer kan afprøve. Må en fremtidig student gå over denne jord igen og få lejlighed til at give sine resultater til verden.

Charles S. Peirce



Peirce som student på Harvard, 1859.

Mursten og mørtel til en metafysik. CSP2.

KAPITEL 2

UNDERSØGELSE AF NØDVENDIGHEDENS DOKTRIN.

Oversat efter

"The Doctrine of Necessity Examined", The Monist, vol. II,
no.3, p. 321, april 1892.

I *The Monist* fra januar 1891¹ forsøgte jeg at fremvise, hvilke elementære ideer, der burde indgå i vores syn på universet. Lad mig oplyse, at jeg allerede havde grundlagt en kosmologisk teori på disse betragtninger og fra denne havde deduceret et betragteligt antal konsekvenser, som kunne sammenlignes med erfaringer. Denne sammenligning skrider nu frem, men under de gældende omstændigheder kommer den til at vare mange år.

Jeg agter her at undersøge den almindelige tro, at hvert eneste faktum i universet er præcist determineret af love. Man skal ikke antage, at dette er en doktrin, som er accepteret overalt og til alle tider af alle rationale mennesker. Dens første talsmand har nok været atomisten Demokrit, som blev ledt til den, fortælles det, ved refleksion over "materiens uigennemtrængelighed, dens flytning og sammenstød" (*antitypia kai phora kai plege tes yles*). Det vil sige, efter at have begrænset sin opmærksomhed til et felt, hvor ingen anden indflydelse end mekaniske bånd overhovedet kunne vise sig for ham, sprang han straks til den konklusion, at overalt i universet var dette det eneste virkningsprincip, - en tænkemåde, som i dag er så almindelig blandt ikke ureflekterende mennesker, at den må være mere end undskyldelig i tankens barndom. Men Epikur, som reviderede atomdoktrinen og reparerede dens mangler, fandt sig selv tvunget til at antage, at atomer slingrer fra deres baner ved spontan tilfældighed: og derved skænkede han teorien liv og enteleki². For nu ser vi klart, at den molekylære hypoteses særlige funktion i fysikken er at give adgang for sandsynlighedsregningen. Allerede filosofernes fyrste³ havde gentagne gange kraftigt fordømt Demokrits udsagn (især i "Fysik", bog II, kapitlerne iv, v, vi), idet han holdt på, at begivenheder kan foregå på tre måder, nemlig, 1) ved ydre tvang eller indflydelse af

tilstrækkelige årsager, 2) i kraft af en indre natur eller indflydelse af finale årsager, og 3) uregelmæssigt, uden bestemte årsager, men blot ved absolut tilfældighed; og denne doktrin hører til Aristotelianismens inderste væsen. Den giver os i alle tilfælde en værdifuld opregning af de mulige måder på hvilke hvadsomhelst kan tænkes at have foregået. Både Aristoteles og Epikur ville også indrømme viljen dens frihed. Men stoikerne, som på alle områder gik efter det mest håndgribelige, hårde og livløse element og blindt benægtede eksistensen af ethvert andet, hvilket for eksempel bestred gyldigheden af den induktive metode og ønskede at erstatte den med *reductio ad absurdum*⁴, blev meget naturligt den ene skole i antikkens filosofi, som stod fast på en streng necessitarianisme⁵ og således vendte tilbage til det eneste af Demokrits principper, som Epikur ikke havde kunnet sluge. Hos stoikerne gik necessitarianismen og materialismen hånd i hånd, således som affiniteten byder dem. Ved lærdommens genoplivelse blev stoicismen mødt med betydelig sympati, dels fordi den afveg lige nok fra Aristoteles til at give den nyhedens krydderi, og dels fordi dens overfladiskheder gjorde den let at acceptere for litteratur- og kunststuderende, som ønskede deres filosofi trukket mildt op. Senere inspirerede mekanikkens store opdagelser til det håb, at mekaniske principper var tilstrækkelige til at forklare universet; og, skønt uden logisk begrundelse, er dette håb siden blevet kontinuert stimuleret af senere fremskridt i fysikken. Ikke desto mindre var doktrinen i begyndelsen i for åbenlys modstrid med viljens frihed og med mirakler til at være alment accepterbar. Men i mellemtiden opstod den mest udbredte af alle filosofiske fejltagelser, den tanke, at associationalismen⁶ har et indre tilhørsforhold til familien af materialistiske doktriner: og således udvikledes

motivationsteorien; og libertarianismen⁷ blev svækket. På nuværende tidspunkt har historiekritikken næsten afskaffet miraklerne, store eller små, så nødvendighedens doktrin har aldrig været så meget på mode som nu.

Den læresætning, som vi skal undersøge, siger, at tingenes tilstand til hver en tid, sammen med visse uforanderlige love, fuldstændigt bestemmer tilstanden til enhver anden tid (for en begrænsning til fremtiden kan ikke forsvares). Altså, givet universets tilstand i urtågen, og givet mekanikkens love, vil en tilstrækkelig kraftig hjerne fra disse data kunne deducere den præcise form på enhver snirkel på hvert bogstav, jeg skriver nu.

Den som fastholder, at enhver viljesakt, såvel som enhver idé i sindet er underlagt den stive styring af en nødvendighed koordineret med den fysiske verden, vil logisk blive ført til den slutning, at sindet er en del af den fysiske verden, således at mekanikkens love bestemmer alt, hvad der sker, i overensstemmelse med uforanderlige tiltrækninger og frastødninger. I så tilfælde består den øjeblikkelige tingenes tilstand, fra hvilken alle andre tilstande kan beregnes, af positioner og hastigheder af alle partiklerne til hver en tid. Denne, den sædvanlige og mest logiske form for necessitarianisme, kaldes den mekaniske filosofi.

Når jeg har spurgt tænkende mennesker, hvilken grund de havde til at tro, at ethvert faktum i universet er præcist determineret af love, har det første svar som regel været, at denne læresætning er en "forudsætning" eller et postulat for videnskabelig tankegang. Nå, hvis dette er det bedste, der kan siges for den, er troen dødsdømt. Lad os sætte, at den "postuleres": dette gør den ikke sand eller giver så meget som antydningen af et rationelt motiv for at tilskrive den nogen troværdighed. Det svarer til, at en mand, som

kommer for at låne penge og bliver spurgt om han kan stille sikkerhed, svarer, at han "postulerer" lånet. At "postulere" en sætning er ikke andet end at håbe, den er sand. Der gives ganske vist praktiske nødsfald, hvor vi handler under antagelse af, at visse sætninger er sande, fordi, hvis de ikke er, kan det ikke gøre nogen forskel; hvordan vi handler. Men jeg regner med, at alle sådanne sætninger er hypoteser om individuelle fakta. For det er manifest, at universelle principper kan der ikke kan gås på kompromis med i specielle tilfælde, og de er ikke nødvendige for dagligdags slutninger. At sige, for eksempel, at Arkimedes' bevis for vægtstangsreglen ville falde til jorden, hvis mennesker var udstyret med fri vilje, er ekstravagant, og dog er det dette, som impliceres af dem, som gør en sætning, der er uforenelig med viljens frihed til postulatet for al slutning. Når man også tager i betragtning, at videnskabens konklusioner ikke foregiver at være andet end sandsynlige, og at en sandsynlig slutning højst kan antage at noget er mest almindeligt, eller på anden måde tilnærmelsesvist sandt, men aldrig at nogetsomhelst er præcist sandt uden undtagelser overalt i universet, så ser vi, hvor langt denne sætning i sandhed er fra at blive således postuleret.

Men hele begrebet om, at et postulat er involveret i tænkningen tilhører en forældet og falsk opfattelse af logik. Af ikke-deduktive eller ampliative⁸ slutninger findes der tre slags: induktion, hypotese og analogi. Hvis der er andre måder, må de være ekstremt ualmindelige og højst komplicerede og må uden tvivl antages at være af samme natur som de netop opregnede. For induktion, hypotese og analogi, hvad angår deres ampliative karakter, d.v.s. i den grad de konkluderer noget, som ikke er indeholdt i præmisserne, afhænger af ét princip og involverer den samme procedure. Alle er i det væsentlige slutninger på grundlag af

stikprøver. Lad os antage, at et skib ankommer til Liverpool med en stor ladning hvede. Antag, at et maskineri kan røre rundt i hele ladningen med stor grundighed. Antag, at syvogtyve fingerbølfulte udtages ligeligt fra forenden, midtskibs og agterdelen, fra styrbords- center- og bagbordsdele, og fra toppen, halvdybe og nedre dele af beholdningen, og at, når de er blandet og kornene talt, findes fire femtedele af disse at være af kvalitet A. Så kan vi slutte, erfaringsmæssigt og foreløbigt, at cirka fire femtedele af alle kornene i ladningen er af samme kvalitet. Jeg siger, at vi slutter dette erfaringsmæssigt og foreløbigt. Når jeg siger, at vi slutter det erfaringsmæssigt, mener jeg, at vores konklusion ikke foregiver at være viden om hvede-i-sig-selv, vores aletheia⁹ har, som afledningen af dette ord antyder, intet at gøre med latent hvede. Vi beskæftiger os kun med spørgsmålet om mulig erfaring, - erfaring i den fulde accept af dette begreb som noget der ikke blot påvirker sanserne, men også som emne for tankevirksomhed. Hvis der findes noget hvede på skibet, som man hverken kan finde i stikprøverne eller bagefter få fortalt noget om fra forhandlerne, - eller hvis den er halvt skjult, således at den faktisk kan dukke op, men er mindre tilbøjelig til at gøre det end resten, - eller hvis den kan påvirke vore sanser, men vi af en eller anden grund eller uden grund ikke kan ræsonnere over den, - al sådan hvede må udelukkes (eller kun have sin proportionale vægt) i beregningen af den sande brøkdel af kvaliteten A, som vores logiske slutning søger at approximere. Når jeg siger, at vi drager slutningen foreløbigt, mener jeg, at vi ikke påstår at have nået nogen fastsat grad af approksimation endnu, men kun hævder, at hvis vor erfaring kan udstrækkes vilkårligt, og hvis alle kendsgerninger af enhver natur, så snart som de viser sig, bliver ordentligt anvendt efter den induktive

metode til korrigerende af det estimerede forhold, så vil vores approksimation blive vilkårligt tæt på i det lange løb; det vil sige tæt på den kommende erfaring (ikke kun tæt ved udtømmning af en endelig mængde) således at hvis erfaringen i almindelighed fluktuerer uregelmæssigt frem og tilbage, så det søgte forhold berøves enhver fast værdi, så skal vi kunne finde, omtrent inden for hvilke grænser, det fluktuerer, og hvis det, efter at have haft én bestemt værdi ændrer sig og antager en anden, så skal vi kunne opdage det, og kort sagt, ligegyldigt hvordan det erfarede forhold varierer, så vil erfaringen udstrakt vilkårligt sætte os i stand til at opdage det, så vi kan forudsige rigtigt til sidst, hvad dets endelige værdi måtte være, hvis det har nogen endelig værdi, eller hvad den endelige lov for værdiernes rækkefølge måtte være, hvis der er en sådan endelig lov, eller at det ender med at fluktuere uregelmæssigt inden for visse grænser, hvis det ender med at fluktuere sådan. Nu indeholder vores slutning, som ikke hævder at være mere end erfaringsmæssig og foreløbig, helt klart intetsomhelst postulat.

For hvad er et postulat? Det er en formulering af et materielt faktum, som vi ikke er berettigede til at antage som en præmis, men hvis sandhed er nødvendig for gyldigheden af en slutning. Ethvert faktum, som kan antages at være postuleret, må så enten være således, at det til sidst vil vise sig for erfaringen, eller ikke. Hvis det vil vise sig, behøver vi ikke postulere det nu i vores foreløbige slutning, da vi til sidst vil være berettigede til at bruge det som en præmis. Men hvis det aldrig ville kunne vise sig for erfaringen, så er vores konklusion gyldig, medmindre det er muligt, at dette faktum forholder sig anderledes end antaget, d.v.s. den er gyldig så vidt den mulige erfaring går, hvilket er alt, hvad vi hævder. På denne måde bliver

ethvert postulat skåret væk i kraft af enten foreløbigheden eller erfaringsmæssigheden af vores slutning. F. eks. er det blevet sagt, at induktionen postulerer, at hvis en uendelig følge af prøver udtrækkes, undersøges og sættes tilbage hver især, inden den næste udtrækkes, så vil i det lange løb hvert korn blive udtrukket lige så hyppigt som ethvert andet, dvs. postulerer at forholdet mellem det antal gange, to vilkårlige korn udtrækkes, vil nærme sig vilkårligt tæt til én. Der gøres imidlertid ikke noget sådant postulat; for hvis, på den ene side, vi ikke kan have nogen anden erfaring af hveden end fra sådanne udtrukne prøver, så er det det forhold, som viser sig i disse prøver og ikke det forhold, som hører til hveden i dens latente eksistens, som vi søger at bestemme; medens hvis, på den anden side, der er en anden måde, ved hvilken hveden kan komme til vort kendskab, svarende til en anden form for stikprøver, således at der efter al vores omhyggelige omrøring af hveden vil være nogle erfarbare korn, som viser sig hyppigere i den første stikprøve end andre i det lange løb, så vil denne højst specielle kendsgerning med sikkerhed blive afsløret ved den induktive metode, som må benytte sig af alle slags erfaringer; og vores slutning, som kun var foreløbig, vil i sidste ende blive korrigeret. Det er også blevet sagt, at induktionen postulerer, at under lignende omstændigheder vil lignende begivenheder ske, og at dette postulat i grunden er det samme som princippet om universelle årsags-virknings forhold. Dette er imidlertid en fejl, eller bevue,¹⁰ som skyldes at man udelukkende tænker på induktioner, hvor det konkluderede forhold er enten 1 eller 0. Hvis en eller anden sætning af den art skulle postuleres, måtte det være, at under lignende omstændigheder (omstændighederne ved udtrækning af de forskellige stikprøver) optræder forskellige begivenheder i de samme forhold i alle de

forskellige mængder, - en påstand som er forkert til det absurde. Men i virkeligheden postuleres der slet ikke sådan noget; den erfaringsmæssige karakter af slutningen reducerer gyldighedsbetingelsen til dette, at hvis et bestemt resultat ikke forekommer, så vil det modsatte resultat manifesteres, en betingelse som sikres af slutningens foreløbighed. Man kan imidlertid spørge, om det ikke kan tænkes, at ethvert tilfælde af en vis klasse, som nogensinde vil blive brugt som et datum for induktion, kunne have én karakter, medens ethvert tilfælde som aldrig nogensinde vil blive brugt kunne have den modsatte karakter. Svaret er, at i så fald ville de tilfælde, som ikke kunne underkastes et ræsonnement ikke blive erfaret i den fulde mening af ordet, men ville være blandt disse latente individer, som vores konklusion ikke foregiver at udtale sig om.

Til denne redegørelse for induktionens rationale kender jeg kun én indvending, som er værd at nævne: det er, at jeg på denne måde fejlagtigt undlader at vise den fulde grad af kraft, som denne slutningsmåde faktisk besidder; at ifølge mit synspunkt ville undersøgelsen af en enkelt håndfuld korn, uanset hvor grundig og gennemført omrørings og blandingsprocessen havde været, aldrig kunne give mig nogen sikkerhed, nok til at risikere penge på, for at den næste håndfuld ikke ville bevirke en stor ændring i den konkluderede værdi af det undersøgte forhold, medens i virkeligheden denne sikkerhed ville være meget høj for, at dette forhold ikke var meget forkert. Hvis den sande brøkdel af kvalitet A korn var 0.80, og hvis en håndfuld indeholdt tusind korn, så ville ni ud af ti håndfulde indeholde mellem 780 og 820 korn af kvalitet A. Svaret til dette er, at beregningen er korrekt, når vi ved, at enhederne i denne håndfuld og den undersøgte kvalitet har den normale afhængighed af hinanden, hvis f.eks. omrøringen har været

fuldstændig og hvis man har afgjort, hvilken egenskab stikprøvekontrollen tager sigte på forud for undersøgelsen af prøven. Men i den grad disse betingelser ikke vides at være opfyldt, vil de ovenfor angivne tal ikke længere være gyldige. Tilfældig prøveudtagning og forudbestemmelse af den egenskab, kontrollen gælder, bør man altid stræbe efter i induktive ræsonnementer, men når det ikke kan opnås, så kan slutningen stadig, hvis den udføres redeligt, have en vis værdi. Hvis vi ikke kan være sikre på, hvordan prøverne er taget eller hvordan prøveegenskaben er udvalgt, vil induktionen stadig have den væsentlige gyldighed, som min redegørelse her viser, at den har.

Jeg tror ikke, at et menneske, som kombinerer vilje til at blive overbevist med evne til at påskønne et argument angående et vanskeligt emne, kan modsætte sig de grunde, som er blevet givet for at vise, at princippet om den universelle nødvendighed ikke kan forsvares som værende et postulat for ræsonnementer. Så rejser sig imidlertid straks det spørgsmål, om det ikke er bevist at være sandt, eller i det mindste gjort meget sandsynligt, ved observation af naturen.

Dette spørgsmål behøver imidlertid ikke længe opholde en person, som er vant til at reflektere over kraften af den videnskabelige tankegang. For essensen af det necessitarianistiske standpunkt er, at visse kontinuerte størrelser kan have eksakte værdier. Hvordan kan nu en observation bestemme værdien af en sådan størrelse med en sandsynlig fejl på absolut ingenting? For én bag scenen, som ved at de mest forfinede sammenligninger af masser, længder og vinkler, som i præcision langt overgår alle andre målinger, dog kommer efter nøjagtigheden af bankkontoer, og at de almindelige bestemmelser af fysiske konstanter, som fremkommer fra måned til måned i tidsskrifterne, ligger på

linje med boligmontørens udmåling af tæpper og gardiner, forekommer ideen om, at matematisk eksakthed demonstreres i laboratoriet, simpelthen latterlig. Der er en anerkendt metode til estimering af de sandsynlige størrelser af fejl i fysikken, - de mindste kvadraters metode. Det indrømmes overalt, at denne metode gør fejlene mindre, end de virkelig er; og dog er selv ifølge den teori en uendeligt lille fejl uendeligt usandsynlig; så enhver påstand gående ud på, at en vis kontinuert størrelse har en vis eksakt værdi, er, hvis den overhovedet er velbegrundet, begrundet på noget andet end observationer.

Jeg er imidlertid tvunget til at indrømme, at denne regel må kvalificeres lidt. Den kan nemlig kun anvendes på en kontinuert*) størrelse. Nu er der visse arter af kontinuerede størrelser, som er diskontinuerede i én eller to grænser, og for sådanne grænser må reglen modificeres. Således kan længden af en linje ikke være mindre end nul. Antag så, at det spørgsmål rejser sig, hvor lang en linje en vis person havde tegnet fra et markeret punkt på et stykke papir. Hvis der overhovedet ikke kan ses nogen linje, er den observerede længde nul; og den eneste konklusion, som denne observation garanterer, er at linjens længde er mindre end den mindste længde, som er synlig med det anvendte optiske udstyr. Men indirekte observationer, - f.eks. at den person, som antages at have tegnet linjen, aldrig var nærmere end halvtreds fod fra papiret, - kan gøre det sandsynligt, at der slet ikke blev lavet nogen linje, således at den konkluderede længde vil være strengt nul. På lignende måde ville erfaringen uden tvivl garantere den konklusion, at der absolut ingen indigo er i et givet

*) Kontinuert er ikke lige det rigtige ord, men jeg lader det passere for at undgå en lang og irrelevant diskussion.

hvedeaks og absolut ingen rosenolie i en given lavplante. Sådanne slutninger kan imidlertid kun gøres gyldige ved positiv erfaringsmæssig evidens, direkte eller på afstand, og kan ikke bygge alene på manglende evne til at detektere den pågældende størrelse. Vi har grund til at tro, at der ikke er noget indigo i hveden, fordi vi har bemærket, at hvorsomhelst der produceres indigo, bliver det produceret i betydelige mængder, for blot at nævne ét argument. Vi har grund til at tro, at der ikke er rosenolie i lavplanten, fordi essens-oilier i almindelighed synes at være specielle for den enkelte art. Hvis spørgsmålet havde været, om der var jern i hveden eller lavplanten, ville vi, på trods af, at en kemisk analyse ikke kunne påvise det, mene, at der sandsynligvis var noget af det, fordi der er jern næsten overalt. Uden at have den slags oplysninger på en eller anden måde måtte vi afholde os fra at have nogen mening om tilstedeværelsen af det pågældende stof. Jeg regner ikke med, at vi kan påstå at være i nogen bedre position end dette, hvad angår tilstedeværelsen af tilfældighed eller spontane afvigelser fra naturlove.

De observationer, som i almindelighed anføres til fordel for mekaniske årsager, beviser simpelthen, at der er et element af regelmæssighed i naturen, og har ikke nogetsomhelst at gøre med spørgsmålet om, hvorvidt en sådan regelmæssighed er eksakt og universel, eller ej. Nej, hvad angår denne eksakthed, så er alle observationer direkte imod den, og man kan højst sige, at en god del af denne iagttagelse kan bortforklares. Prøv at verificere en hvilkensomhelst naturlov, og du vil finde, at jo mere præcise dine observationer er, jo mere sikkert er det, at de vil vise uregelmæssige afvigelser fra loven. Vi er vant til at tilskrive disse, og jeg siger ikke fejlagtigt, til målefejl; og dog kan vi i almindelighed ikke gøre rede for

Mursten og mørtel til en metafysik. CSP2.

sådanne fejl på nogen foregribende sandsynlig måde. Prøv at spore deres årsager langt nok tilbage, og du vil blive tvunget til at indrømme, at de altid skyldes vilkårlige indflydelser eller tilfældighed.

Man kan imidlertid spørge, om der ikke, hvis der var et element af reel tilfældighed i universet, engang imellem heraf ville frembringes signalvirkninger, som ikke kunne passere ubemærkede. Til svar på dette spørgsmål, uden at stoppe for at påvise, at der er en overflod af store begivenheder, som man kunne fristes til at antage var af denne natur, vil det være det simpleste at bemærke, at fysikere mener, at partiklerne i gasser bevæger sig uregelmæssigt rundt, fuldkommen som ved reel tilfældighed, og at sandsynlighedsprincipper medfører, at der af og til må optræde varmekoncentrationer i gasserne, som strider mod termodynamikkens anden lov, og disse koncentrationer må, når de optræder i eksplosive blandinger, sommetider have voldsomme virkninger. Her er da virkelig netop den antagne situation; og dog er der aldrig forekommet fænomener, som vi er tvunget til at tilskrive til sådanne tilfældige varmekoncentrationer, og som nogen, vis eller tåbelig, nogensinde har drømt om at redegøre for på den måde.

Alt dette taget i betragtning, tror jeg ikke at nogen, som ikke er i en tilstand af forhærdet uvidenhed om videnskabens logik, kan fastholde, at kendsgerningernes præcise og universelle holden sig til loven er klart bevist, eller blot gjort særlig sandsynlig af nogen hidtil udførte observationer. Således vil den overbeviste fortaler for eksakt regelmæssighed snart finde sig drevet til a priori¹¹ grunde for at understøtte sin tese. Disse fik sådan en nedtromling¹² af Stuart Mill i hans undersøgelse af Hamilton, at fastholdelse af dem nu forekommer mig at betegne en høj grad af uimodtagelighed for fornuft; så jeg

vil forbigå dem uden større opmærksomhed.

At sige, at vi ikke kan lade være med at tro på en given sætning, er ikke noget argument, men det er en uimodsigelig kendsgerning, hvis det er sandt, og med substitution af "jeg" for "vi" er det sandt i munden på flere slags sind, de blindt lidenskabelige, de ureflekterende og uvidende, og den person, som har overvældende vidnesbyrd for sine øjne. Men det, som har været utænkeligt i dag, har ofte vist sig indiskutabelt i morgen. Manglende evne til at fatte noget er kun et stadium, som ethvert menneske må igennem i forbindelse med et antal trossætninger, - undtagen den, som er begavet med en ekstraordinær stædighed og sløvhed. Hans forståelse er slavebundet til en eller anden blind tvang, som et stærkt sind sikkert snart ville gøre sig fri af.

Nogle forsøger at bakke a priori positionen op med empiriske argumenter. De siger, at verdens eksakte regelmæssighed er en naturlig tro, og at naturlige trossætninger i almindelighed er blevet bekræftet af erfaringen. Det kan der være noget om. Naturlige trossætninger behøver imidlertid også, hvis de normalt har en kerne af sandhed, korrektion og udrensning af naturlige illusioner. Mekanikkens principper er uden tvivl naturlige trossætninger, men på trods af det, var de tidlige formuleringer af dem overmåde fejlagtige. Den generelle tilnærmelse til sandheden i naturlige trossætninger er faktisk et eksempel på den almindelige tilpasning af arvelige frembringelser til genkendelige nytteverdier eller formål. Nu er naturens tilpasninger, så skønne og ofte vidunderlige de sandelig er, aldrig helt perfekte, så argumentet er i direkte modstrid med den absolutte eksakthed af enhver naturlig tro, inclusive årsagsprincippet.

Et andet argument, eller en bekvem banalitet, er at absolut tilfældighed er ufattelig ("inconceivable"). Dette ord har otte gængse betydninger. The Century Dictionary opregner seks. De som taler sådan kan næppe overtales til at sige i hvilken betydning, de mener at tilfældighed er ufattelig. Hvis de skulle gøre det, kunne det let vises, enten at de ikke har nogen tilstrækkelig grund til udtalelsen, eller at ufatteligheden er af en art, som ikke beviser, at tilfældighed ikke eksisterer.

Et andet a priori argument er, at tilfældighed er uforståelig ("unintelligible"); at selvom den måske kan fattes, afslører den ikke for fornuftens øje tingenes mål og med; og da en hypotese kun kan retfærdiggøres så vidt som den gør et fænomen forståeligt, kan vi aldrig have nogen ret til at antage, at absolut tilfældighed indgår i frembringelse af nogetsomhelst i naturen. Dette argument kan man se på i forbindelse med to andre. Nemlig, i stedet for at gå så vidt som til at sige, at antagelsen af tilfældighed aldrig med rimelighed kan bruges til at forklare nogen iagttagen kendsgerning, kan man nøjes med at påstå, at man ikke kender nogen fakta, som en sådan antagelse på nogen måde kunne hjælpe til at forklare. Eller igen, som en yderligere svækkelse af påstanden, det kan siges, at da afvigelser fra en lov ikke iagttages ufejlbarligt, er tilfældigheden ikke en vera causa¹³ og burde ikke unødvendigt indføres i en hypotese.

Disse argumenter er ikke dårlige, og de tvinger os til en nærmere undersøgelse af sagen. Kom an, min fremragende modstander, lad mig lære af din visdom. Det forekommer mig, at hver gang jeg slår seksere med et par terninger, er det et håndgribeligt eksempel på tilfældighed.

"Vil du så mene, at et kast på to enere er frembragt af nødvendighed?" (Modstanderens formodede bemærkninger er sat

i citationstegn).

Selvfølgelig er ét kast lige så tilfældigt som et andet.

"Tror du, at terningkast er af en anden natur end andre begivenheder?"

Jeg indser, at jeg må sige, at al slags mangfoldighed og egenartethed af begivenheder må tilskrives tilfældighed.

"Ville du så benægte, at der overhovedet er regelmæssighed i verden?"

Det kan jeg helt klart ikke benægte. Jeg må anerkende, at der er en approksimativ regelmæssighed, og at enhver begivenhed er påvirket af den. Men mangfoldigheden, egenartetheden og uregelmæssigheden af tingene antager jeg er tilfældig. Et kast seksere forekommer mig at være et tilfælde, hvor dette element er særlig påtrængende.

"Hvis du tænker dybere over det, vil du indse, at tilfældighed kun er et navn for en årsag, som er ukendt for os."

Mener du, at vi ikke har nogen idé om, hvilken slags årsager, der kunne frembringe et kast med seksere?

"Nej tværtimod, hver terning bevæger sig under indflydelse af præcise mekaniske love."

Men det forekommer mig, at det ikke er disse love, som får terningen til at vende sekseren op; for disse love er de samme, når andre kast kommer op. Tilfældigheden ligger i forskelligheden af kastene; og forskelligheden kan ikke skyldes love, som er uforanderlige.

"Forskelligheden skyldes de forskellige omstændigheder under hvilke lovene virker. Terningerne ligger forskelligt i kassen, og bevægelserne, som kassen tildeles, er forskellige. Disse er de ukendte årsager, som frembringer kastene, og som vi tildeler navnet tilfældighed; ikke de mekaniske love, som regulerer disse årsagers virkemåde. Kan

du se, du er allerede begyndt at tænke klarere om dette emne."

Forøger virkningen af de mekaniske love forskelligartetheden?

"Egentlig ikke. Du ved vel, at den øjeblikkelige tilstand af et system af partikler er defineret ved seks gange så mange tal, som der er partikler, tre for koordinaterne af hver partikels position og tre til for hastighedskomponenterne. Dette antal tal, som udtrykker graden af forskelligartethed i systemet, er det samme hele tiden. Der kan ganske vist være en slags relation mellem koordinaterne og hastighedskomponenterne for de forskellige partikler, ved hjælp af hvilken systemets tilstand kan udtrykkes ved et mindre antal tal. Men hvis det er tilfældet, må der eksistere en præcist tilsvarende relation mellem koordinaterne og hastighedskomponenterne til enhver anden tid, skønt det uden tvivl må være en relation, som er mindre åbenbar for os. Således er systemets indre kompleksitet den samme til alle tider."

Udmærket, min villige modstander, nu har vi klaret et punkt. Du tror, at alle universets vilkårlige specifikationer blev indført i én dosis i begyndelsen, hvis der var en begyndelse, og at naturens varietet og kompleksitet altid har været lige så stor som nu. Men jeg, for min del, tror at diversifikation og specifikation har fundet sted kontinuert. Hvis du vil nedlade dig til at spørge mig, hvorfor jeg tror det, vil jeg give mine grunde som følger:

1) Udspørg en hvikensomhelst videnskab, som beskæftiger sig med tidens forløb. Betragt livet af et individuelt dyr, eller en plante, eller et sind. Kast et blik på historien for stater, institutioner, sproget, ideer. Undersøg successionen af former som vises af paleontologien, klodens

historie præsenteret af geologien, og hvad astronomerne kan finde ud af om forandringer i stjernesystemerne. Overalt er hovedsagen vækst og stigende kompleksitet. Død og forfald er kun uheld eller sekundære fænomener. For nogle af de lavere organismer er det et spørgsmål, som biologerne strides om, om der overhovedet er noget, som burde kaldes død. I alle tilfælde dør racerne ikke ud, undtagen under ugunstige omstændigheder. Fra disse brede og allestedsnærværende fakta kan vi tillade os at slutte med kompromisløs logik, at der nok i naturen er en virksom faktor, som får kompleksiteten og diversiteten til at vokse, og at der derfor er noget, som interfererer med den mekaniske nødvendighed.

2) Ved således at indrømme, at ren spontaneitet eller liv er et karaktertræk ved universet, som virker altid og overalt, skønt inden for snævre grænser, som hele tiden skaber forsvindende små afvigelser fra loven og store afvigelser uendelig sjældent, vil jeg gøre rede for hele universets varietet og diversitet på den eneste måde, hvorpå man kan redegøre for det, som virkeligt *sui generis*¹⁴ er nyt. Det almindelige synspunkt er nødt til at anerkende verdens uudtømmelige og mangfoldige varietet og må indrømme, at dets mekaniske lov ikke i mindste måde kan redegøre for dette, at varietet kun kan udspringe af spontaneitet; og dog benægter det uden grund og evidens, at spontaneiteten eksisterer eller skubber den tilbage til tidens begyndelse og antager, at den har været død lige siden. Mit synspunkts bedre logik synes mig svær at bestride.

3) Når jeg spørger necessitarianeren, hvordan han ville forklare universets forskelligartethed og uregelmæssighed, svarer han mig fra sin visdoms skatkammer, at uregelmæssighed er noget, som vi ifølge tingenes natur ikke skal søge at forklare. Beskæmmet over dette søger jeg at dække min forvirring ved at spørge, hvordan han så ville

forklare universets ensartethed og regelmæssighed, hvorpå han fortæller mig, at naturlovene er uforanderlige og ultimative kendsgerninger, og man skal ikke forklare dem. Men min spontaneitets-hypotese forklarer faktisk uregelmæssigheden, i en vis forstand; d.v.s. den forklarer det generelle faktum, at der eksisterer uregelmæssighed, men selvfølgelig ikke, hvordan hver enkelt lovløs begivenhed vil falde ud. På samme tid, ved således at løsne nødvendighedens bånd, giver den plads til indflydelsen af en anden slags årsager, nemlig sådanne, som synes at være virksomme i sindet ved dannelsen af associationer, og den sætter os i stand til at forstå, hvordan naturens ensartethed kunne være opstået. At enkeltbegivenheder skulle være svære og uforståelige kan logikken uden vanskelighed gå med til: vi forventer ikke, at chokoplevelsen af et jordskælv, vi personligt udsættes for, skal fremstå som naturlig og rimelig i kraft af nogensomhelst form for tankevirksomhed. Logikken forventer imidlertid, at generelle ting skal kunne forstås. Hvis man siger, at der findes en universel lov, og at det er et hårdt, ultimativt og uforståeligt faktum, som man aldrig kan søge en forklaring på, så vil en sund logik gøre oprør; og den vil straks gå over til en måde at filosofere på, som ikke således barrikaderer opdagelsens vej.

4) Necessitarianismen kan logisk set ikke undgå at gøre hele sindets virke til en del af det fysiske univers. Vores idé om, at vi selv bestemmer, hvad vi vil gøre, er, hvis det, som necessitarianeren siger, har kunnet beregnes fra tidernes morgen, reduceret til en illusion. I virkeligheden gøres hele bevidstheden på denne måde blot til et illusorisk aspekt af et materielt system. Hvad vi kalder rødt, grønt og violet er i virkeligheden kun forskellige svingnings-hastigheder. Den eneste virkelighed er fordelingen af

materiens kvaliteter i rum og tid. Hjernestof er protoplasma i en vis grad og art af kompleksitet, - et vist arrangement af materielle partikler. Dets følelse er kun et indre aspekt, et fantom. For fra positionerne og hastighederne af partiklerne til et vilkårligt tidspunkt og kendskab til de uforanderlige kræfter kan positionerne til enhver anden tid beregnes; så følelse er, som jeg sagde, kun et fragmentarisk og illusorisk aspekt af universet. Dette er altså necessitarianismens måde at gøre status på. Den indfører bevidstheden under overskriften diverse, som en overset bagatel; dens universelle skema ville være tilfredsstillende, hvis denne lille kendsgerning kunne gemmes helt væk. På den anden side, når man antager, at årsagslovens stive eksakthed må vige, ligegyldigt hvor lidt - måske kun med et helt forsvindende beløb, - får vi plads til at indsætte sindet i vores skema og indsætte det på den plads, hvor det behøves, på den plads, som det, som den eneste selvforståelige ting, er berettiget til at indtage, som eksistensens udspring; og ved at gøre det løser vi problemet om forbindelsen mellem sjæl og krop.

5) Jeg må imidlertid lade min hovedgrund være uudviklet og kan kun skitsere den. Hypotesen om tilfældigheds-spontaneitet har uundgåelige konsekvenser, som kan efterspores med matematisk præcision i mange detaljer. Meget af dette har jeg gjort, og jeg finder, at konsekvenserne stemmer med observerede fakta i en grad, som synes mig bemærkelsesværdig. Men emnet og tankemåderne er nye, og jeg har ingen ret til at love, at andre matematikere vil finde mine deduktioner lige så tilfredsstillende, som jeg selv gør, så den stærkeste grund til min tro må for nuværende forblive min egen private grund og kan ikke påvirke andre. Jeg nævner det for at forklare min egen position og tildels for at antyde for fremtidige matematiske tænkere, at der er

en veritabel guldmine, skulle tiden og omstændighederne og den, som lader os alle glæder miste, forhindre, at jeg åbner den for verden.

Hvis jeg nu, på min side, spørger necessitarianeren, hvorfor han foretrækker at antage, at alle specifikationer går tilbage til tingenes begyndelse, vil han svare mig med et af de sidste tre argumenter, som jeg lod være ubesvarede.

Først kan han sige, at tilfældigheden er en fuldkommen uforståelig ting, og derfor kan vi aldrig tillade os at antage dens eksistens. Men har denne bemærkning ikke en bismag af naiv uforskammethed? Det er ikke min, men hans egen opfattelse af universet, som brat leder hen til hårde, ultimative, uforklarlige, uforanderlige love på den ene side, og til uforklarlig specifikation og diversifikation på den anden side. I modsætning hertil stiller mit synspunkt slet ingen hypoteser op, medmindre det er en hypotese at sige, at specifikationen opstod på en eller anden måde og ikke skal accepteres som noget uforklarligt. At påtage sig at forklare noget ved at sige ligeud, at det skyldes tilfældighed, ville sandelig være nytteløst. Men det gør jeg heller ikke. Jeg gør brug af tilfældigheden, først og fremmest for at skabe plads til et princip for generalisation, eller tendens til at danne vaner, som jeg mener har fembragt alle regelmæssigheder. Den mekaniske filosof efterlader hele specifikationen af verden totalt uforklaret, hvilket er omtrent lige så slemt som rask væk at tilskrive den til tilfældigheden. Jeg tilskriver den ganske vist helt og aldeles til tilfældighed, men til tilfældighed i form af en spontaneitet, som til en vis grad er regelmæssig. Det synes mig under alle omstændigheder klart, at man må antage ét af disse to standpunkter, eller også må man antage, at specifikationen skyldes en spontaneitet, som udvikler sig på en bestemt måde, og ikke på en tilfældig

måde, ved en objektiv logik som den af Hegel. Denne sidste måde lader jeg stå som en åben mulighed for nuværende; for den er lige så meget i modsætning til necessitarianerens skema for eksistensen, som min egen teori er.

For det andet kan necessitarianeren sige, at der i hvert tilfælde ikke er nogen observerede fænomener, som tilfældighedshypotesen kunne hjælpe til at forklare. Til svar udpeger jeg først fænomener som vækst og kompleksitet i udvikling, som synes at være universelle, og som, skønt der muligvis kan være en mekanisme involveret, visselig fremviser alle tegn på voksende diversifikation. Så er der varieteten selv, uden sammenligning universets mest påtrængende karakter: ingen mekanisme kan gøre rede for denne. Så er der selve det faktum, som necessitarianeren mest insisterer på, universets regelmæssighed, som for ham kun tjener til at blokere undersøgelsens vej. Så er der de regulære relationer mellem naturlovene, - ligheder og sammenlignelige karaktertræk, der apellerer til vor intelligens som en slægtning til den og kalder på os for en begrundelse. Endelig er der bevidsthed, følelse, et tilstrækkeligt klart faktum, men et meget ubekvemt et for den mekaniske filosof.

For det tredje kan necessitarianeren sige, at tilfældighed ikke er en vera causa, at vi ikke kan være positivt sikre på, at der er et sådant element i universet. Doktrinen om vera causa har imidlertid intet at gøre med elementære begreber. Hvis den således føres ud i det ekstreme, kan den på samme tid afskaffe troen på eksistensen af et materielt univers, og uden den kan necessitarianismen næppe holde stand. Desuden er varietet et faktum, som må anerkendes, og tilfældighedsteorien indeholder blot antagelsen om, at denne diversifikation ikke er sket før tidens begyndelse. Ydermere er undgåelsen af hypoteser, som

Mursten og mørtel til en metafysik. CSP2.

involverer årsager, der ikke positivt vides at virke, kun en logisk anbefaling, ikke en positiv kommando. Den kan ikke formuleres i nogen præcise termer uden straks at afsløre sin uholdbare karakter, d.v.s. som en ubøjelig regel, for som en anbefaling er den sund nok.

Jeg mener således at have fremlagt til uhildet undersøgelse alle de vigtige grunde til at tilslutte sig teorien om den universelle nødvendighed og at have påvist deres intetsigende karakter. Jeg beder alvorligt om, at hvemsomhelst, som måtte opdage nogen fejl i min tankegang, vil udpege den for mig, enten privat eller offentligt; for hvis jeg tager fejl, ligger det mig meget på sinde at blive rettet hurtigt. Hvis mit argument forbliver ugendrevet, mener jeg tiden er inde til at tvivle på den absolutte sandhed af princippet om universelle love; og når engang en sådan tvivl har slået levende rod i en persons sind, så er jeg sikker på, at min sag med ham vil blive fremmet.

C.S.Peirce.

Mursten og mørtel til en metafysik. CSP3.

KAPITEL 3

SINDETS LOV.

Oversat efter

"The Law of Mind", The Monist, vol. II, no. 4, p. 533,
juli 1892.

I en artikel, som blev publiceret i *The Monist* for januar 1891, påtog jeg mig at vise, hvilke ideer, som burde udgøre rendegarnet i et filosofisk system, og i særlig grad understregede jeg den absolutte tilfældighed. I aprilnummeret, 1892, argumenterede jeg yderligere til fordel for denne tænkemåde, som passende kan døbes *tychisme* (af *tyche*, chance). Den, som seriøst studerer filosofien, vil ikke have noget hastværk med at acceptere eller forkaste denne doktrin; men han vil i den se en af de hovedattituder, som den spekulative tænkning kan antage, og føle, at det hverken er op til den enkelte eller til generationen at udtale dom over et af filosofiens fundamentale spørgsmål. Det er en opgave, som en hel tidsalder må arbejde på at løse. Jeg er begyndt med at vise, at *tychismen* må afføde en evolutionær kosmologi, i hvilken alle naturens og sindets regelmæssigheder betragtes som resultater af vækst, samt til en Schelling-agtig idealisme, der betragter stoffet som en specialiceret og delvist afdød form for sind. Jeg kan nævne til gavn for dem, som er nysgerrige efter at studere mentale biografier, at jeg blev født og opdraget i nærheden af Concord, - jeg mener i Cambridge, - på den tid da Emerson, Hedge og deres venner udbredte ideer, som de havde opfanget fra Schelling, og Schelling fra Plotinus, fra Boehm, eller fra Gud ved hvilke ånder, smittet med østens monstrøse mysticisme. Men atmosfæren i Cambridge indeholdt mange modgifte mod Concord transcendentalismen; og jeg er mig ikke bevidst om at have modtaget noget af den virus. Ikke desto mindre, det er sandsynligt, at en eller anden opdyrket bacille, en godartet form af sygdommen blev implanteret i min sjæl uden mit vidende, og at den nu efter lang tids inkubation kommer op til overfladen, modificeret af matematiske begreber og af træning i fysiske undersøgelser.

Det næste trin i studiet af kosmologien må være at undersøge de mentale handlingers generelle lov. Imedens jeg gør det, vil jeg lade min tychisme ude af syne for at tillade en fri og uafhængig udvidelse til en anden af de opfattelser, som blev signaleret i min første *Monist* - artikel som en af de mest uundværlige i filosofien, selv om der ikke der blev dvælet ved den; nemlig ideen om kontinuitet. Tendensen til at betragte kontinuiteten, i den forstand jeg vil definere den, som en idé af største vigtighed i filosofien, kan passende kaldes *synechisme*. Denne artikel har hovedsageligt til hensigt at vise, hvad synechismen er, og hvad den fører til. Jeg forsøgte for en hel del år siden at udvikle denne doktrin i *Journal of Speculative Philosophy* (vol. III); men jeg er nu i stand til at forbedre denne fremstilling, i hvilken jeg var lidt forblændet af nominalistiske¹ forudfattede meninger. Jeg refererer til det, fordi nogle, som studerer denne artikel og finder enkelte punkter utilstrækkeligt forklaret, måske kan få dem opklaret i de tidligere.

HVAD LOVEN ER.

Logisk analyse, anvendt på mentale fænomener, viser at der kun er én lov for sindet, nemlig, at ideer har tendens til at udbredes kontinuert og til at påvirke visse andre, som har en særlig relation af påvirkelighed til dem. I denne udbredelse taber de intensitet, og især evnen til at påvirke andre, men de vinder i generalitet og bliver sammensvejsede med andre ideer.

Jeg har fremsat denne formel i begyndelsen, for nemheds skyld, og vil nu gå i gang med at kommentere den.

IDEERS INDIVIDUALITET.

Vi er vant til at tale om ideer som reproducerede, som overleverede fra sind til sind, som lig eller ulig hinanden, og, kort sagt, som om de var substantielle ting; der kan heller ikke rejses rimelige indvendinger mod sådanne udtryk. Men hvis man opfatter ordet "idé" som en begivenhed i en individuel bevidsthed, er det klart, at en idé, som er overstået, er væk for altid, og at enhver antaget genkomst af den er en ny idé. Disse to ideer er ikke nærværende i samme bevidsthedstilstand og kan derfor umuligt sammenlignes. At sige, derfor, at de er lig hinanden, kan kun betyde, at en eller anden okkult kraft fra sjælens dyb tvinger os til at forbinde dem i vore tanker, efter at begge er ophørt at eksistere. Vi kan her i forbifarten bemærke, at af de to almindeligt anerkendte principper for association, kontiguitet og similaritet, er det første en forbindelse, som skyldes en ydre kraft, og det andet er en forbindelse, som skyldes en indre kraft.

Men hvad menes med at sige, at ideer, som helt er forbi, overhovedet kan tænkes på længere? De er helt og aldeles uerkendbare. Hvilken klar mening kan der ligge i at sige, at en idé i fortiden på nogen måde kan påvirke en idé i fremtiden, som den er fuldstændig adskilt fra? En ytring, for hvilken der ikke kan være nogen mærkbar forskel på dens bekræftelse og dens benægtelse, er blot sludder.

Jeg vil ikke dvæle mere ved dette punkt, da det er en filosofisk banalitet.

IDEERS KONTINUITET.

Vi står nu foran et vanskeligt spørgsmål, som er analogt til spørgsmålet om nominalisme og realisme. Men når det først er blevet klart formuleret, vil logikken kun levne plads for ét svar. Hvordan kan en fortidig idé være nærværende? Kan den være nærværende via en stedfortræder? Måske til en vis grad; men ikke kun sådan; for det ville blot give anledning til spørgsmålet om, hvordan den fortidige idé kan være relateret til sin stedfortrædende repræsentant. Relationen, som er mellem ideer, kan kun eksistere i en bevidsthed: nu var den forgangne idé i ingen anden bevidsthed end den forgangne bevidsthed, som alene indeholdt den, og den omfattede ikke den stedfortrædende idé.

Nogle sind vil her springe til den konklusion, at en fortidig idé ikke på nogen måde kan være nærværende. Det er imidlertid for hastigt og ulogisk. Det er da også ret ekstravagant at påstå, at al vores viden om det forgangne blot er en illusion! Og dog synes det, som om fortiden er så helt hinsides grænserne for den mulige erfaring som en Kantsk ting-i-sig-selv.

Hvordan kan en fortidig idé være nærværende? Ikke ved stedfortræder. I så fald kun ved direkte opfattelse. Med andre ord, for at være nærværende må den *ipso facto*² være nærværende. Det vil sige, den kan ikke være helt forbi; den kan kun være ved at blive infinitesimalt fortidig, mindre fortidig end enhver benævnelig fortidig dato. Vi kommer således til den konklusion, at det nutididige³ er forbundet med det fortidige gennem en række infinitesimale trin.

Det er allerede blevet foreslået af psykologer, at bevidstheden nødvendigvis omfatter et interval af tid. Men hvis der herved menes en endelig tid, kan synspunktet ikke

opretholdes. Hvis den sansning, som går forud for det nuværende med et halvt sekund, stadig var lige foran mig, så ville efter samme princip sansningen forud for den være øjeblikkeligt nærværende, og således videre *ad infinitum*⁴. Da der nu findes en tid, f.eks. et år, efter hvilket en idé ikke længere *ipso facto* er nærværende, følger det, at dette er sandt for ethvert endeligt interval, ligegyldigt hvor kort.

Bevidstheden må imidlertid i det væsentlige spænde over et interval af tid; for hvis den ikke gjorde det, kunne vi ikke få kendskab til tiden, ikke blot ingen sandfærdig erkendelse af den, men ingen opfattelse overhovedet. Vi er derfor tvunget til at sige, at vi er øjeblikkelig bevidste gennem et infinitesimalt tidsinterval.

Det er alt nok. For i dette infinitesimale interval er ikke alene bevidstheden kontinuert i subjektiv forstand, dvs. betragtet som subjekt eller substans havende egenskaben varighed; men også, da det er en øjeblikkelig bevidsthed, er dens objekt *ipso facto* kontinuert. Faktisk er denne infinitesimalt udbredte bevidsthed en direkte fornemmelse af dens indhold som udbredt. Dette vil blive yderligere belyst nedenfor. I et infinitesimalt interval opfatter vi direkte den tidslige følge af dets begyndelse, midte og slutning, - ikke, naturligvis, som genkaldelse, for kun det forgangne kan genkaldes, men som en direkte fornemmelse. Nu følger der på dette interval et andet, hvis begyndelse er midten af det forrige, og hvis midte er slutningen af det forrige. Her har vi en direkte opfattelse af den tidslige følge af dets begyndelse, midte og slutning, eller vi kan sige af det andet, tredje og fjerde tidspunkt. Fra disse to umiddelbare opfattelser får vi en formidlet eller afledt af relationen mellem alle fire tidspunkter. Denne formidlede opfattelse er objektivt, eller med hensyn til det repræsenterede objekt,

bredt ud over de fire tidspunkter, men subjektivt, eller som selv værende et emne af varighed, er det fuldstændig indeholdt i det andet øjeblik. [Læseren vil bemærke, at jeg bruger ordet *tidspunkt* ("instant") i betydningen et punkt i tiden og *øjeblik* ("moment") i betydningen en infinitesimal varighed]. Hvis man indvender, at ifølge den foreslåede teori må vi have mere end en formidlet opfattelse af rækkefølgen af de fire tidspunkter, vil jeg gerne gå med til det; for summen af de to infinitesimale intervaller er selv infinitesimal og opfattes derfor umiddelbart. Den opfattes umiddelbart i hele intervallet, men kun formidlet i de sidste to tredjedele af intervallet. Lad der nu være en uafbrudt følge af disse slutninger ud fra sammenlignende opfattelse; så er det klart, at det sidste øjeblik objektivt vil indholde hele rækken. Lad der være, ikke blot en uafbrudt følge, men også en kontinuert strøm af slutning i en endelig tid; og resultatet vil være en formidlet objektiv bevidsthed af hele tiden i det sidste øjeblik. I dette sidste øjeblik vil hele rækken blive genkendt, eller kendt som førhen kendt, kun med undtagelse af det sidste øjeblik, som naturligvis er ude af stand til at genkende sig selv. Endda vil dette sidste øjeblik blive genkendt som resten, eller i det mindste være lige ved at blive det. Der er en lille *elenchus*, eller tilsyneladende modsigelse, her, som den almindelige reflektions logik er helt tilstrækkelig til at opløse.

UENDELIGHED OG KONTINUITET I ALMINDELIGHED.

De fleste matematikere, som igennem de sidste to generationer har behandlet differentialregningen, har været af den mening, at en infinitesimal størrelse er en

absurditet; skønt de, med deres sædvanlige forsigtighed, ofte har tilføjet "eller, i hvert tilfælde er opfattelsen af det infinitesimale så vanskelig, at vi praktisk talt ikke kan ræsonnere over det med tiltro og sikkerhed." Svarende hertil er doktrinen om grænseværdier blevet opfundet for at undgå vanskeligheden, eller, som nogle siger, at forklare betydningen af ordet "infinitesimal". Denne doktrin på en eller anden form fremstilles i alle lærebøger, dog i nogle af dem blot som et alternativt syn på sagen; den tilfredsstiller beregningsformålene godt nok, skønt den selv i den anvendelse har sine vanskeligheder.

Belysningen af emnet ved hjælp af en stringent notation fra relationslogikken havde vist mig klart og indlysende, at ideen om infinitesimaler ikke indeholder nogen modsigelse, før jeg blev bekendt med Dr. Georg Cantors skrifter (skønt mange af disse allerede var udkommet i *Mathematische Annalen* og i *Borchardt's Journal*, hvis ikke allerede i *Acta Mathematica*, alle matematiske tidsskrifter af første rang), i hvilke det samme synspunkt forsvares med usædvanligt geni og gennemtrængende logik.

Den fremherskende mening er, at endelige tal er de eneste, vi kan ræsonnere om, i det mindste i enhver almindelig måde at tænke på, eller, som nogle forfattere udtrykker det, de er de eneste tal, hvorom der kan ræsonneres matematisk. Men dette er en irrationel fordom. Jeg viste for længe siden, at endelige mængder er adskilt fra uendelige ved kun én omstændighed og dens konsekvenser, nemlig, at man for dem kan anvende en ejendommelig og udsædvanlig tankeform, som dens opdager, de Morgan, kaldte "syllogismen om den omsatte kvantitet"⁵.

Balzac bemærker, i indledningen til hans *Physiologie du mariage*, at hver ung franskmand praler af at have forført en franskkvinde. Da en kvinde nu kun kan forføres én gang, og

da der ikke er flere franskkvinder end franskmænd, følger det, hvis pralerierne er sande, at ingen fransk kvinde undgår forførelse. Hvis deres antal var endeligt, ville ræsonnementet holde. Men da befolkningen er fortsat voksende, og de forførte gennemsnitligt er yngre end forførerne, behøver konklusionen ikke være sand. På lignende måde kunne de Morgan, som var aktuar, have argumenteret, at hvis et forsikringsselskab betaler sine forsikrede i gennemsnit mere, end de nogensinde har betalt til det, inklusive renter, må det tabe penge. Men enhver moderne aktuar vil se en fejl i det, da forretningen konstant er i vækst. Men hvis krig eller anden katastrofe skulle forårsage, at klassen af forsikrede blev endelig, ville konklusionen vise sig smerteligt sand alligevel. De to ræsonnementer ovenfor er eksempler på syllogismen om den omsatte kvantitet.

Den sætning, at endelige og uendelige mængder kan skelnes ved, at syllogismen om den omsatte kvantitet kan anvendes på de første, burde betragtes som den grundlæggende i videnskabelig talregning.

Hvis en person ikke forstår at ræsonnere logisk, og jeg må sige, at temmelig mange gode matematikere, - ja højt anerkendte, - falder ind under denne kategori, men simpelthen bruger en tommelfingerregel for blindt at drage slutninger lige som andre slutninger, der er faldet godt ud, så vil han konstant tage fejl angående uendelige tal. Sandheden er, at sådanne folk overhovedet ikke ræsonnerer. Men for de få, som ræsonnerer, er det nemmere at ræsonnere om uendelige tal end om endelige, fordi der ikke er brug for den komplicerede syllogisme om den omsatte kvantitet. For eksempel, at det hele er større end dets dele er ikke et axiom, som den eminent dårlige ræsonnør, Euklid, gjorde det til. Det er et teorem, som let kan bevises ud fra

sylogismen om den omsatte kvantitet, men ikke på anden måde. For endelige mængder er det sandt, for uendelige mængder falskt. Således er en del af de hele tal lige tal. Og dog er de lige tal ikke færre end alle tallene; en indlysende sætning, for hvis hvert tal i hele rækken af hele tal fordobles, vil resultatet blive rækken af lige tal.

1, 2, 3, 4, 5, 6, o.s.v.

2, 4, 6, 8, 10, 12, o.s.v.

Så for hvert tal er der et bestemt lige tal. Faktisk er der lige så mange bestemte fordoblinger af tal som der er bestemte tal. Men fordoblinger af tal er alle lige tal.

Faktisk er der blandt uendelige ("infinite") mængder kun to grader af størrelse, det endeløse ("endless") og det utællelige ("innumerable"). Akkurat som en endelig mængde skelnes fra en uendelig ved anvendeligheden af en speciel tænkemåde, sylogismen om den omsatte kvantitet, således kan, som jeg viste i den artikel, der sidst blev refereret til, en tællelig mængde skelnes fra en utællelig ved anvendeligheden af et særligt ræsonnement, den Fermatske slutning, eller, som det sommetider ukorrekt benævnes, "matematisk induktion".

Som et eksempel på dette ræsonnement kan man give Eulers bevis for binomialsætningen for heltallige potenser. Teoremet siger, at $(x + y)^n$, hvor n er et helt tal, kan udvikles som en sum af en række led, af hvilke det første er $x^n y^0$ og hvor hver af de andre afledes fra det nærmest foregående ved at formindske eksponenten af x med 1 og multiplicere med denne eksponent og på samme tid forøge eksponenten af y med 1 og dividere med den forøgede eksponent. Antag nu, at denne sætning er sand for en vis eksponent, $n = M$, så må den også være sand for $n = M + 1$. For lad et af leddene blive skrevet $Ax^p y^q$. Så bliver dette led sammen med de to følgende

$$Ax^py^q + A \frac{p}{q+1} x^{p-1}y^{q+1} + A \frac{p}{q+1} \frac{p-1}{q+2} x^{p-2}y^{q+2}$$

Når nu $(x + y)^M$ multipliceres med $x + y$ og giver $(x + y)^{M+1}$, så multiplicerer vi først med x og så med y i stedet for x og adderer de to resultater. Når vi multiplicerer med x , vil det andet af ovenstående tre led være det eneste, som giver et led med x^py^{q+1} , og det tredje vil være det eneste, som giver et led med $x^{p-1}y^{q+2}$; og når vi multiplicerer med y , vil det første være det eneste led, som giver et led med x^py^{q+1} og det andet vil være det eneste led, som giver et led med $x^{p-1}y^{q+2}$. Heraf fås, når vi adderer led af samme type, at koefficienten til x^py^{q+1} i ekspansionen af $(x + y)^{M+1}$ vil være summen af koefficienterne til de første to af de ovenstående tre led, og at koefficienten til $x^{p-1}y^{q+2}$ vil være summen af koefficienterne til de sidste to led. Derfor vil to successive led i ekspansionen af $(x + y)^{M+1}$ være

$$A \left(1 + \frac{p}{q+1} \right) x^py^{q+1} + A \frac{p}{q+1} \left(1 + \frac{p-1}{q+2} \right) x^{p-1}y^{q+2}$$

$$= A \frac{p+q+1}{q+1} x^py^{q+1} + A \frac{p+q+1}{q+1} \cdot \frac{p}{q+2} x^{p-1}y^{q+2}$$

Det ses således, at successionen af led følger reglen. Altså, hvis reglen er opfyldt for én heltallig potens, så

vil den også være opfyldt for den nærmeste højere potens. Men første potens følger klart reglen. Så vil alle de højere potenser gøre det.

Denne type af ræsonnement kan bruges for enhver samling af objekter, der kan arrangeres i en rækkefølge, som, skønt den kan være endeløs, kan nummereres, således at hvert af dens medlemmer får et bestemt heltalligt nummer. For eksempel udgør alle hele tal en sådan tællelig mængde. Yderligere, alle tal, som resulterer af at operere med en hvilken som helst bestemt regel på et hvilken som helst antal hele tal, udgør en sådan mængde. For de kan arrangeres således i rækkefølge. Lad F være symbolet for operationen. Først virker den på 1 og giver $F(1)$. Så virker den på et andet 1 og giver $F(1,1)$. Indfør så et 2 og få for det 3., $F(2)$; 4., $F(2,1)$; 5., $F(1,2)$; 6., $F(2,2)$. Indfør derpå en tredje variabel og få 7., $F(1,1,1)$; 8., $F(2,1,1)$; 9., $F(1,2,1)$; 10., $F(2,2,1)$; 11., $F(1,1,2)$; 12., $F(2,1,2)$; 13., $F(1,2,2)$; 14., $F(2,2,2)$. Dernæst indfører vi 3, og således fortsættes, idet vi skiftevis indfører nye variable og nye tal; og på denne måde er det klart, at ethvert arrangement af heltallige værdier af de variable vil få en nummereret plads i rækkefølgen.*)

Klassen af endeløse, men tællelige mængder (der kaldes således, fordi de kan ordnes således, at hvert element svarer til et bestemt helt tal) er meget stor. Men der findes mængder, som med sikkerhed er utællelige. Således mængden af alle tal, som kan approximeres med en uendelig række af decimaler. Det har været kendt siden Euklids tid, at visse tal er irrationale eller inkommensurable, og at de

*) Denne sætning er i det væsentlige det samme som et teorem af Cantor, selvom den er fremsat på en meget mere generel form.

ikke kan udtrykkes eksakt ved nogen endelig decimalrække, ej heller ved en periodisk decimalbrøk. Det gælder således for forholdet mellem omkredsen af en cirkel og dens diameter, som vi ved er omtrent 3,1415926. Beregningen af dette tal er blevet udført til over 700 cifre, uden at der vist sig det mindste tegn på regelmæssighed i deres rækkefølge. Beviserne for, at dette og mange andre tal er inkommensurable, er perfekte. At hele samlingen af inkommensurable tal er utællelig er blevet klart bevist af Cantor. Jeg udelader beviset; men det er let at se, at for at skelne ét fra et andet behøves i almindelighed en uendelig række af tal. Hvis de nu ikke kan udtrykkes og adskilles eksakt, kan de selvsagt ikke arrangeres i en lineær række.

Det er evident, at der er så mange punkter på en linje eller i et tidsinterval, som der er af reelle tal ialt. Disse er derfor utællelige mængder. Mange matematikere har uforsigtigt antaget, at punkterne på en overflade eller i et legeme er flere end dem på en linje. Dette er imidlertid blevet gendrevet af Cantor. Det er også klart, at for hvert sæt af værdier af koordinaterne er der et bestemt, éntydigt tal. Antag, for eksempel, at værdierne af koordinaterne alle ligger mellem 0 og +1. Hvis vi så sammensætter et tal ved at indsætte på den første decimalplads det første ciffer fra den første koordinat, på anden plads det første ciffer fra den anden koordinat, o.s.v., og når alle de første cifre er uddelt gå videre med andetcifrene på lignende måde, er det klart, at værdierne af koordinaterne kan aflæses af det ene resulterende tal, således at en triade eller en tetrade af tal, der hver har utællelig mange værdier ikke har flere værdier end et enkelt inkommensurabelt tal.

Hvis antallet af dimensioner var uendeligt, ville dette ikke lykkes; og samlingen af uendelige mængder af tal, der hver har utælleligt mange variationer, kunne derfor være

større end den simple utællelige samling og kunne kaldes endeløst uendelig ("endlessly infinite")⁶. De enkelte individer i en sådan samling kunne imidlertid så ikke udpeges, så dette er i sandhed en størrelse om hvilken det kun ville være muligt at ræsonnere på den mest generelle måde, hvis overhovedet.

Selvom der kun er to størrelsesgrader af uendelige samlinger er der dog, når visse betingelser pålægges den orden, i hvilken individerne tages, forskelle på størrelsen, som udspringer af denne grund. Således, hvis en simpelt endeløs række⁷ fordobles ved at dele hver enhed i to, så at de successive førstedele, og også andendelene, når de tages i samme orden som de enheder, de er afledt af, denne dobbelt endeløse række vil, så længe den tages i den orden, fremtræde som dobbelt så stor som den oprindelige række. Tilsvarende, produktet af to utællelige samlinger, d.v.s. samlingen af mulige par, som er sammensat af ét individ fra hver, er, hvis ordenen af kontinuiteten opretholdes, uendelig meget større end enhver af de indgående samlinger.

Vi kommer nu til det svære spørgsmål: Hvad er kontinuitet? Kant sammenblander det med uendelig delelighed, idet han siger, at det væsentlige træk ved en kontinuert række er, at imellem to vilkårlige elementer kan der altid findes et tredje. Dette er en smukt klar og entydig analyse; men desværre bryder den sammen under den første afprøvning. For ifølge dette ville hele samlingen af rationale brøker, ordnet efter størrelse, være en kontinuert⁸ række, skønt de rationale brøker er tællelige, medens punkterne på en linje er utællelige. Det er endda endnu værre, for hvis man fra rækkefølgen af brøker fratrækker to vilkårlige sammen med alle de mellemliggende og laver vilkårligt mange af den slags gab, så gælder Kants definition stadig for rækken, selv om den har mistet ethvert skin af kontinuitet.

Cantor definerer en kontinuert rækkefølge som en der er sammenkædet og perfekt. Med en sammenkædet række mener han en sådan, hvor det for to givne punkter med vilkårlig lille, men endelig, afstand er muligt at gå fra det første punkt til det andet gennem en følge af punkter fra rækken, således at hvert har en afstand fra det foregående, der er mindre end den givne afstand. Dette gælder for rækken af rationale brøker, ordnet efter størrelse. Med en perfekt række mener han en som indeholder ethvert punkt, således at der ikke er nogen afstand så lille, at dette punkt ikke har en uendelighed af punkter fra rækken inden for denne afstand fra det⁹. Dette gælder for rækken af tal mellem 0 og 1, der kan udtrykkes med decimaler, hvor kun cifrene 0 og 1 indgår.

Det må indrømmes, at Cantors definition inkluderer enhver kontinuert række; det kan heller ikke indvendes, at den inkluderer noget vigtigt eller uomtvisteligt tilfælde af en ikke kontinuert række. Ikke desto mindre har den nogle alvorlige skavanker. For det første hænger den på metriske overvejelser, medens distinktionen mellem en kontinuert og en diskontinuert række afgjort er ikke-metrisk. Dernæst, en perfekt række defineres som en der indeholder "ethvert punkt" med en vis beskrivelse. Men der meddeles ikke nogen positiv idé om, hvad alle punkterne er: det er definition ved negation og kan ikke tillades. Hvis den slags blev tilladt, ville det være meget nemt at sige med det samme, at den kontinuerte, lineære punktrække er en som indeholder ethvert punkt på linjen mellem dens yderpunkter. Endelig giver Cantors definition ikke noget klart begreb om, hvad kontinuitetsbegrebets bestanddele er. Den pakker skarpsindigt dets egenskaber ind i to separate pakker, men fremviser dem ikke for vor intelligens.

Kants definition udtrykker én simpel egenskab ved et kontinuum, men den tillader gab i rækken. For at bøde på

definitionen er det blot nødvendigt at bemærke, hvorledes disse gab kan optræde. Lad os antage da, at en lineær punktrække rækker fra et punkt A til et punkt B , har et gab fra B til et tredje punkt C og derfra rækker til en endelig grænse D ; og lad os antage, at denne række retter sig efter Kants definition. Så må, af de to punkter B og C , enten det ene eller begge udelukkes fra rækken, for ellers ville der, ifølge definitionen, være punkter imellem dem. Altså, hvis rækken indeholder C , kan den, skønt den indeholder alle punkter op til B , ikke indeholde B . Derfor, hvad der er brug for, er at fremstille i ikke-metriske termer, at hvis en række punkter op til en grænse er indeholdt i et kontinuum, så er grænsen også indeholdt. Det kan bemærkes, at dette er den egenskab af et kontinuum, som Aristoteles' opmærksomhed synes at have rettet sig imod, når han definerer et kontinuum som noget, hvis dele har en fælles grænse. Egenskaben kan udtrykkes eksakt som følger: Hvis en lineær række af punkter er kontinuert mellem to punkter, A og D , og hvis der udtages en endeløs række af punkter, det første af dem mellem A og D og hvert af de andre mellem det sidste foregående og D , så er der et punkt af den kontinuerte række mellem hele denne endeløse punktrække og D og således, at ethvert andet punkt, om hvilket dette er sandt, ligger mellem dette punkt og D . Som eksempel tag et vilkårligt tal mellem 0 og 1, som 0,1; så et vilkårligt tal mellem 0,1 og 1, som 0,11; så et vilkårligt tal mellem 0,11 og 1, som 0,111; og således videre uden ende. Der må så, da rækken af reelle tal mellem 0 og 1 er kontinuert, være et *mindste* reelt tal, som er større end ethvert tal i den endeløse række¹⁰. Denne egenskab, som kan kaldes rækkens Aristotelicitet, udgør sammen med Kants egenskab, eller dens Kanticitet, den fuldstændige definition af en kontinuert række.

Egenskaben Aristotelicitet kan groft fremstilles således: et kontinuum indeholder endepunktet for enhver endeløs række af punkter, som den indeholder. En åbenlys konsekvens er, at ethvert kontinuum indeholder sine grænser. Når man bruger dette princip, er det imidlertid nødvendigt at bemærke, at en række kan være kontinuert undtagen i dette, at den udelader den ene eller begge sine grænser.

Vore ideer vil finde mere bekvemt udtryk, hvis vi, i stedet for punkter på en linje, taler om reelle tal. Ethvert reelt tal er i en vis forstand grænsen for en række, da det kan approximeres i uendelighed. Om ethvert reelt tal er en grænse for en regulær række¹¹, kan man måske nok betvivle. Men den række, som refereres til i definitionen af Aristotelicitet, må forstås som inkluderende alle rækker, regulære eller ej. Det følger således, at der imellem to vilkårlige punkter kan udtages en utællelig række af punkter.

Ethvert tal, som udtrykt i decimaler kun behøver et endeligt antal decimalpladser, er kommensorabelt. Derfor antager inkommensurable tal en uendeligende decimalplads. Ordet infinitesimal er simpelthen den latinske form for uendeligende, d.v.s. det er et ordinaltal, dannet af *infinitum* lige som centesimal af *centum*. Kontinuiteten forudsætter således infinitesimale størrelser. Der er intet kontradiktorisk ved ideen om sådanne størrelser. Ved addition og multiplikation af dem, må kontinuiteten ikke brydes op, og følgelig er de præcis som andre størrelser, undtagen i det, at hverken syllogismen om den omsatte kvantitet eller den Fermatske slutning gælder for dem.

Hvis A er en endelig størrelse og i en infinitesimal, så kan vi, i en vis forstand, skrive $A + i = A$. Det vil sige, således er det for alle målingsformål. Men dette princip må ikke anvendes til andet end til at slippe af med

alle de tilstedeværende led af den højeste orden i infinitesimaler. Som matematiker foretrækker jeg metoden med infinitesimaler frem for den med grænseværdier, da den er meget lettere og mindre befængt med snarer. Sidstnævnte, som fremstillet i nogle bøger, indeholder vitterligt sætninger, som er falske; men dette er ikke tilfældet med de former for metoden, som bruges af Cauchy, Duhamel og andre. Sådan som de forstår doktrinen om grænseværdier, involverer den begrebet kontinuitet og indeholder derfor i en anden form den selvsamme idé som doktrinen om infinitesimaler.

Lad os nu betragte et aspekt af det Aristoteliske princip, som er særlig vigtigt i filosofien. Antag at en overflade er delvist rød og delvist blå, således at hvert punkt på den er enten rødt eller blåt og, selvfølgelig, ingen del kan være både rød og blå. Hvad er så farven for grænselinjen mellem det røde og det blå? Svaret er, at rødt og blåt for overhovedet at eksistere må være spredt ud over en overflade; og at farven på overfladen er farven på overfladen i den umiddelbare omegn af punktet. Jeg bruger med formål en vag udtryksmåde. Da nu overfladens dele i den umiddelbare omegn af et normalt punkt på en grænsekurve er halvvejs røde og halvt blå, følger det, at grænsen er halvt rød og halvt blå. På lignende måde finder vi det nødvendigt at fastholde, at bevidstheden i det væsentlige optager tiden; og hvad der er nærværende for sindet i et normalt tidspunkt er det, som er nærværende i det øjeblik, hvor tidspunktet optræder. Det nuværende er således halvt forbi og halvt kommende. Imidlertid, farven på de dele af overfladen, som har en endelig afstand fra et punkt, har intet at gøre med farven i netop dette punkt, og, i parallelen, følelsen i ethvert endeligt interval fra det nuværende har intet at gøre med den nuværende følelse, undtagen stedfortrædende. Tag et andet tilfælde: hastigheden

af en partikel i et vilkårligt tidspunkt er dens middelhastighed over et infinitesimalt interval¹² i hvilket dette tidspunkt er indeholdt. Netop således er min øjeblikkelige følelse min følelse gennem en infinitesimal varighed, som indeholder det nuværende tidspunkt.

ANALYSE AF TIDEN.

Et af de mest markerede træk ved sindets lov er, at den får tiden til at have en bestemt retning i hvilken den strømmer fra fortid til fremtid. Relationen af fortid til fremtid er, med hensyn til sindets lov, forskellig fra relationen af fremtid til fortid. Dette udgør en af de store kontraster mellem sindets lov og loven for fysiske kræfter, for hvilken der ikke er mere forskel mellem de to modsatte tidsretninger end mellem bevægelse mod nord og bevægelse mod syd.

Derfor, når vi skal analysere sindets lov, må vi begynde med at spørge, hvad tidens strøm består af. Vi finder så, at med hensyn til enhver individuel tilstand af følelse er alle andre af to klasser, de som påvirker denne (eller har en tendens til at påvirke den, og hvad det betyder, skal vi snart undersøge), og de, som ikke gør det. Det nuværende kan påvirkes af det fortidige, men ikke af det fremtidige.

Ydermere, hvis tilstand A påvirkes af tilstand B og tilstand B af tilstand C, så påvirkes A af tilstand C, skønt ikke helt så meget. Det følger, at hvis A er påvirkelig af B, så er B ikke påvirkelig af A.

Hvis to tilstande hver især er fuldstændig upåvirkelige af den anden, må de betragtes som dele af den samme tilstand. De er samtidige.

At sige, at en tilstand er mellem to tilstande, betyder at den påvirker den ene og bliver påvirket af den anden. I den forstand ligger der mellem to vilkårlige tilstande en utællelig række af tilstande, der påvirker hinanden; og hvis en tilstand ligger mellem en given tilstand og en vilkårlig anden tilstand, som kan nås ved at indsætte tilstande mellem denne tilstand og en vilkårlig tredje tilstand, således at disse indsatte tilstande ikke umiddelbart påvirker eller bliver påvirket af begge, så vil den anden af de nævnte tilstande umiddelbart påvirke eller blive påvirket af den første, i den forstand at den ene er *ipso facto* nærværende i den anden i en reduceret grad.

Disse sætninger indeholder en definition af tiden og af dens strømning. Ovenover denne definition indeholder de en doktrin, nemlig at enhver følelse er påvirkelig af enhver tidligere følelse.

AT FØLELSER HAR INTENSIV KONTINUITET.

Tiden med dens kontinuitet indeholder logisk set en anden form for kontinuitet end dens egen. Tid, som den universelle form for forandring, kan ikke eksistere, medmindre der er noget at forandre, og for at noget kan forandres kontinuert i tid, må der være en kontinuitet af foranderlige kvaliteter. Om kontinuiteten af indre følelses kvaliteter kan vi nu kun danne os et svagt begreb. Udviklingen af menneskesindet har praktisk talt udslukt alle følelser, undtagen nogle få sporadiske slags, lyd, farve, lugte, varme, o.s.v., som nu forekommer at være uforbundne og usammenlignelige. I tilfældet farver er der en tredimensional udbredning af følelser. Oprindeligt må alle følelser have været forbundet på samme måde, og det kan

antages, at antallet af dimensioner var endeløst. For udvikling medfører i det væsentlige en begrænsning af muligheder. Men givet et antal dimensioner af følelse kan alle afarter opnås ved at variere intensiteterne af de forskellige elementer. Derfor er det en logisk forudsætning for tiden, at der er et kontinuert spænd af følelsers intensitet. Det følger da af definitionen på kontinuitet, at når en eller anden bestemt slags følelse er nærværende, så vil et infinitesimalt kontinuum af alle følelser, der adskiller sig infinitesimalt fra den, være nærværende.

AT FØLELSER HAR RUMLIG UDSTRÆKNING.

Tænk på en klat protoplasma, f.eks. en amøbe eller en slimsvamp. Den adskiller sig ikke på nogen radikal måde fra indholdet af en nervecelle, skønt dens funktion må være mindre specialiceret. Der er ingen tvivl om, at denne slimsvamp eller denne amøbe eller enhver lignende klump af protoplasma føler. Det vil sige, den føler, når den er i sin exciterede tilstand. Bemærk, hvordan den opfører sig. Når det hele er roligt og ubevægeligt, irriteres et sted på den. Netop på dette sted startes en aktiv bevægelse, som gradvist udbredes til andre dele. I denne handling kan der ikke skelnes nogen enhed, ej heller relation til en kerne eller noget andet enligt organ. Den er blot et amorft kontinuum af protoplasma, hvor følelse passerer fra én del til en anden. Der er heller ikke nogen bølgeagtig bevægelse. Aktiviteten skrider ikke frem til nye dele lige så hurtigt, som den forlader gamle dele. Snarere er det sådan, at den i begyndelsen dør ud med en langsommere hastighed, end den spredes med. Og medens processen foregår, vil der ved excitation af massen i et andet punkt blive igangsat en

anden helt uafhængig tilstand af excitation. På nogle steder vil der ikke være nogen af disse excitationer, på andre er de hver for sig, og igen på nogle andre steder vil begge virkninger blive lagt sammen. Hvad der end er i hele fænomenet, som får os til at tænke, at der er følelse i en sådan klump af protoplasma, - følelse, men selvfølgelig ingen personlighed, - fremviser logisk, at følelse har en subjektiv, eller substantiel, rumlig udstrækning, som den exciterede tilstand har. Dette er uden tvivl en vanskelig idé at begribe, af den grund at det er en subjektiv, ikke en objektiv udstrækning. Det er ikke, at vi har en følelse af storhed; selv om professor James, måske med rette, fortæller at vi har. Det er, at følelsen, som noget med vedhængskraft, er stor. Ydermere stiller vore egne følelser sig i den grad i opmærksomhedens centrum, at vi ikke opdager, at vore ideer ikke er bragt i fuldstændig overensstemmelse; lige som ingen, der ikke har taget ved lære af specielle eksperimenter, har nogen idé om, hvor meget meget lidt i synsfeltet, der er særskilt. Vi ved imidlertid alle, hvordan opmærksomheden vandrer rundt mellem vore følelser; og denne kendsgerning viser, at de følelser, som ikke er samordnede i opmærksomheden, har en tilbagevirkende eksternalitet, skønt de er nærværende på samme tid. Men vi må ikke bebyrde introspektionen med at skulle gøre et fænomen håndgribeligt, når det i det væsentlige er eksternt.

Da rummet er kontinuert, følger det, at der må være et umiddelbart fællesskab af følelse mellem dele af sindet i infinitesimal nærhed af hinanden. Uden dette tror jeg, det ville have været umuligt for sind, der er udvendige i forhold til hinanden, nogensinde at blive samordnede, og lige så umuligt at få etableret nogen samordning af aktioner i nervestoffet i den enkelte hjerne.

PAVIRKNING AF IDEER.

Vi står imidlertid overfor spørgsmålet om, hvad der menes med at sige, at én idé påvirker en anden. Udredningen af dette problem kræver, at vi eftersporer fænomenerne lidt længere.

Tre elementer medgår til at danne en idé. Det første er dens indre kvalitet som en følelse. Det andet er den energi, med hvilken den påvirker andre ideer, en energi, som er uendelig i den umiddelbare fornemmelses her-og-nu-hed, endelig og relativ i det forgangnes nærhed. Det tredje element er en idé's tendens til at føre andre ideer med sig.

Når en idé breder sig ud, bliver dens evne til at påvirke andre ideer hurtigt reduceret; men dens indre kvalitet forbliver næsten uændret. Det er nu mange år siden, jeg sidst så en kardinal i hans galadragt; og min erindring af dens farve er blevet meget svækket. Farven selv huskes imidlertid ikke som svag. Jeg har ingen tilbøjelighed til at kalde den matrød. Den indre kvalitet er således kun lidt ændret; dog vil mere omhyggelig undersøgelse vise en let svækkelse af den. Det tredje element er på den anden side vokset. Så vidt jeg husker, forekommer det mig, at de kardinaler, jeg plejede at se, bar klædninger, som var mere skarlagensrøde end zinnoberrøde og meget lysende. Alligevel ved jeg, at den farve, som almindeligvis kaldes kardinal, er på den højrøde side af zinnober og af ret moderat luminositet, og den originale idé kalder på så mange andre farvetoner og sætter sig selv igennem så svagt, at jeg ikke længere er i stand til at isolere den.

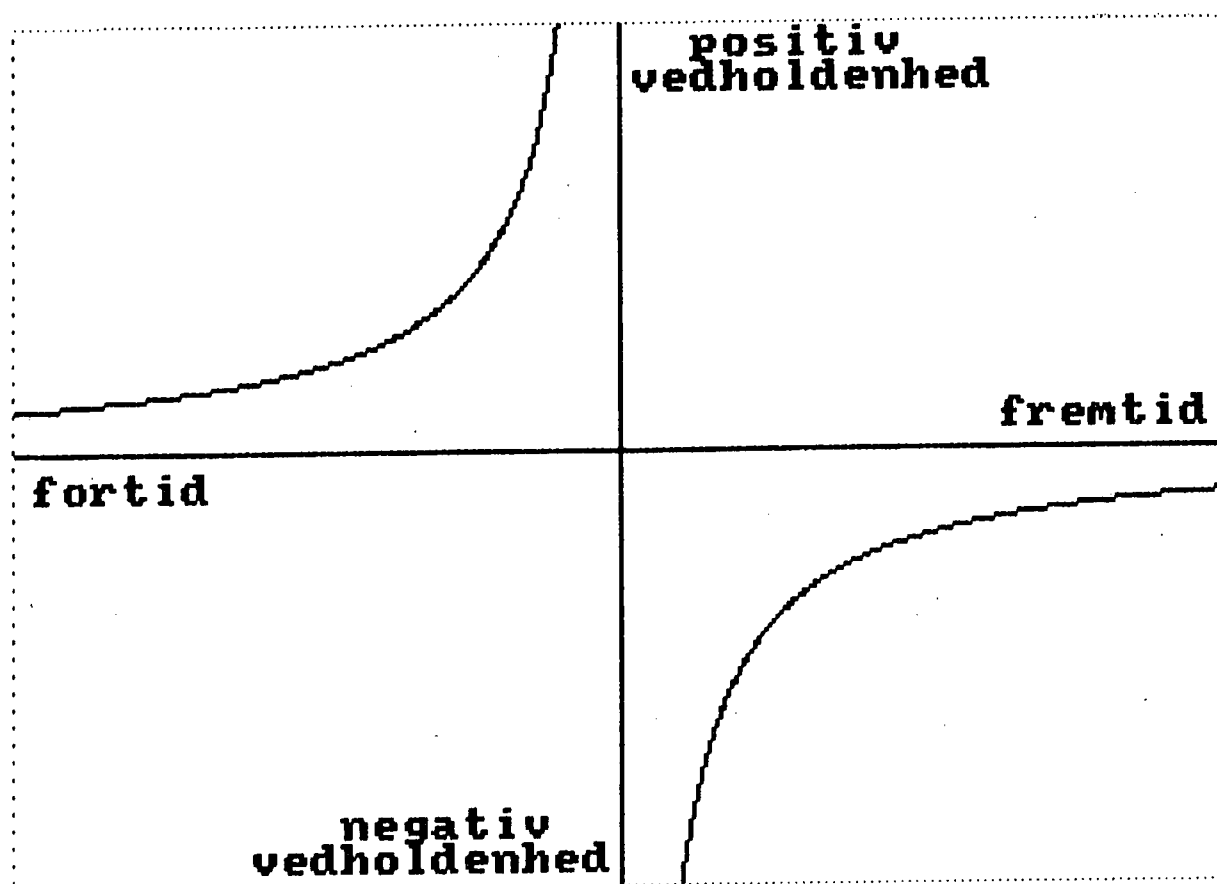
Et endeligt tidsinterval indeholder almindeligvis en utællelig række af følelser, og når disse svejses sammen ved associationer, er resultatet en generel idé. For vi har netop set, hvordan en idé generaliseres ved kontinuert

udbredning.

Det første træk ved en generel idé, som opstår således, er, at den er levende følelse. Et kontinuum af denne følelse, infinitesimal i varighed, men stadig omfattende utælleligt mange dele, og også, skønt infinitesimal, helt ubegrænset, er umiddelbart nærværende. Og i dens fravær af begrænsethed føles direkte en vag mulighed af mere end det nærværende

For det andet, i nærværet af denne følelsens kontinuitet opleves nominalistiske slagord som intetsigende. Der er ingen tvivl om, at én idé påvirker en anden, når vi direkte kan opfatte, hvordan den ene gradvist modificeres og formes til den anden. Der kan heller ikke længere være noget vanskeligt i, at én idé ligner en anden, når vi kan passere langs dette kontinuerte kvalitetsfelt fra den ene til den anden og tilbage igen til det punkt, vi havde afmærket.

For det tredje, tænk på vedholdenheden af en idé. Vedholdenheden af en fortidig idé i forhold til nutiden er en størrelse, som er mindre, jo længere bagude ideen er, og vokser til uendelig, når den fortidige idé bringes til sammenfald med nutiden. Her må vi bruge en af de induktive anvendelser af kontinuitetens lov, som har givet så store resultater i alle de positive videnskaber. Vi må udvide loven for vedholdenhed ind i fremtiden. Det er klart, at vedholdenheden af en fremtidig idé i forhold til nutiden er en størrelse med negativt fortegn; for det er det nutidige, som virker på fremtiden, hvis der er nogen virkning, ikke fremtiden, som påvirker det nutidige. Derfor er vedholdenhedskurven en slags ligesidet hyperbel [se figuren.] Sådan en opfattelse bliver ikke mindre matematisk af, at den ikke kan kvantificeres eksakt.



Betragt nu den induktion, som vi er blevet ført til. Denne kurve siger, at følelse, som endnu ikke er opstået i den umiddelbare bevidsthed, allerede er påvirkelig og allerede påvirkes. Faktisk er dette vanen, i kraft af hvilken en idé bringes op i den nuværende bevidsthed ved et bånd, som allerede er blevet etableret mellem den og en anden idé, medens den stadig var in futuro¹³.

Vi kan nu se, hvad påvirkningen af én idé fra en anden består i. Det er, at den påvirkede idé tilordnes som et logisk prædikat til den påvirkende idé som subjekt. Så når en følelse opstår i den umiddelbare bevidsthed, optræder den altid som en modifikation af et mere eller mindre generelt objekt, som allerede er i sindet. Ordet antydning ("suggestion") er velegnet til til at udtrykke dette

forhold. Fremtiden antydes af, eller rettere påvirkes af antydningerne fra, fortiden.

IDEER KAN IKKE VÆRE FORBUNDNE UDEN KONTINUITET.

At ideer ikke på nogen måde kan være forbundne uden kontinuitet er tilstrækkeligt indlysende for en, der reflekterer over sagen. Men man kunne måske stadig have den idé, at når kontinuiteten éngang har gjort ideernes forbindelse mulig, kunne de være forbundne på andre måder end gennem kontinuiteten. Jeg kan bestemt ikke se, hvordan nogen kan benægte, at den uendelige diversitet i universet, som vi kalder tilfældighed, kan bringe ideer sammen, som ikke er associerede i én generel idé. Det kan den gøre mange gange. Men så vil loven om den kontinuerte udbredning producere en mental association; og dette, antager jeg, er en kortfattet fremstilling af den måde, universet har udviklet sig på. Men hvis man spørger mig, om ikke en blind ananke¹⁴ kan bringe ideer sammen, vil jeg først bemærke, at den ikke ville forblive blind. Da der er en kontinuert forbindelse mellem ideer, ville de uvægerligt blive associerede i en levende, følende og opfattende generel idé. Dernæst kan jeg ikke se, hvad tvangen eller nødvendigheden af denne ananke ville bestå i. I fænomenernes absolutte ensartethed, siger nominalisten. Ordet "absolutte" er velanbragt; for hvis det kun skete sådan tre gange i træk, eller tre millioner gange i træk, ville dette sammentræk, i fravær af nogen grund, kun kunne tilskrives tilfældigheden. Men absolut ensartethed må strække sig over hele den uendelige fremtid, og det er meningsløst at tale om den, undtagen som en idé. Nej, jeg tror kun vi kan hævde, at hvorsomhelst ideer kommer sammen, er de tilbøjelige til at

sammensvejses til generelle ideer; og hvorsomhelst de er generelt forbundne, styrer generelle ideer forbindelsen; og disse generelle ideer er udbredt levende følelse.

DEN MENTALE LOV FØLGER LOGIKKENS FORMER.

De tre vigtigste klasser af logisk slutning er Deduktion, Induktion og Hypotese¹⁵. Disse svarer til tre hovedmåder for virkning af menneskesjælen. I deduktion er sindet styret af en vane eller association, i kraft af hvilken en generel idé i hvert tilfælde antyder en tilsvarende reaktion. Men et vist sanseindtryk ses at involvere den idé. I konsekvens heraf følges det sanseindtryk af den reaktion. Det er den måde, hvorpå frøens bagben, skilt fra resten af kroppen, ræsonnerer, når man kniber dem. Det er den laveste form for psykisk manifestation.

Ved induktion etableres en vane. Visse sanseindtryk, som alle involverer én generel idé, følges hver især af den samme reaktion; og der etableres en association, hvorved den generelle idé bliver ensartet fulgt af den reaktion.

Vane er den specialisering af sindets lov, hvorved en generel idé får magt til at fremkalde reaktioner. Men for at den generelle idé skal kunne opnå al sin funktionalitet, er det også nødvendigt, at den er modtagelig for antydninger fra sanseindtryk. Det opnås ved en psykisk proces, der har form af en hypotetisk slutning. Ved hypotetisk slutning mener jeg, som jeg har forklaret i andre skrifter, en induktion fra kvaliteter. For eksempel, jeg ved, at den slags mand, der er kendt og klassificeret som en "mugwump"¹⁶, har visse karakteristika. Han har en høj selvrespekt og lægger stor vægt på sociale skel. Han

beklager sig over den store rolle, som grovheder og plat friskfyragtighed spiller i amerikanske politikeres omgang med deres forfatning. Han mener, at den reform, som ville følge efter opgivelsen af det system, embederne fordeles efter for at styrke partiorganisationerne, og en tilbagevenden til den oprindelige og væsentlige opfattelse af embeders udfyldning, ville blive opfattet som et ublandet gode. Han mener, at pengemæssige overvejelser i almindelighed skulle være de afgørende i spørgsmål om offentlig politik. Han respekterer individualismens princip og *laissez-faire* som den vigtigste faktor i civilisationen. Disse synspunkter, blandt andre, er de påtrængende kendetegn på en "mugwump". Lad os nu antage, at jeg tilfældigt møder en mand i toget og i samtalens løb finder ud af, at han har meninger af denne art; så vil jeg naturligt blive ledt til at antage, at han er en "mugwump". Det er hypotetisk slutning. Det vil sige, at et antal let konstaterbare kendetegn på en mugwump bliver udvalgt. Jeg finder, at denne mand har disse, og slutter, at han har alle de andre karakteristika, som medgår til en tænker af den klan. Eller lad os antage, at jeg møder en mand med et halv-gejstligt udseende og en let farisæisk rynken på næsen, som tilsyneladende ser på tingene ud fra et ret stivnet dualistisk synspunkt. Han citerer adskillige skriftsteder og altid med særlig opmærksomhed på deres logiske følger, og han udviser en strenghed, der næsten er hævnerrighed, imod misdædere i almindelighed. Jeg slutter straks, at han er præst for en vis sekt. Sindet handler nu på en måde, som ligner dette, hver gang vi får en evne til at samordne reaktioner på en speciel måde, som når vi udfører enhver handling, der kræver færdighed. De fleste personer vil således have svært ved at bevæge begge hænder samtidigt i modsatte retninger gennem to parallelle cirkler nær kroppens

midterplan. For at lære at gøre dette er det først nødvendigt at være opmærksom på de forskellige handlinger i forskellige dele af bevægelsen, indtil pludselig en generel opfattelse af handlingen dukker op, og det bliver fuldstændig nemt. Vi tænker, at bevægelsen, som vi prøver at udføre, indeholder denne handling og denne og denne. Så kommer den generelle idé, som forener alle disse handlinger, og derpå fremkalder ønsket om at udføre bevægelsen den generelle idé. Den samme mentale proces anvendes mange gange, når vi lærer at tale et sprog eller opnår en hvilkensomhelst færdighed.

Ved induktion bliver således et antal sanseindtryk, der følges af én reaktion, forenet under en generel idé, der følges af samme reaktion; medens ved den hypotetiske proces, et antal reaktioner, fremkaldt ved én omstændighed, forenes i en generel idé, som fremkaldes ved den samme omstændighed. Ved deduktion opfylder vanen sin funktion ved at fremkalde visse reaktioner under visse omstændigheder.

USIKKERHED AF MENTAL HANDLING.

De induktive og hypotetiske former for slutning er i det væsentlige sandsynlige slutninger, ikke nødvendige, medens deduktion kan være enten nødvendig eller sandsynlig.

Men ingen mental handling synes at være nødvendig eller uforanderlig i sin karakter. Ligegyldigt hvordan sindet har reageret under et givet sanseindtryk, vil det være tilbøjeligt til at reagere igen på samme måde; men hvis dette var en absolut nødvendighed, ville vaner blive stive og uudryddelige, og der ville ikke være plads tilovers til dannelse af nye vaner, det intellektuelle liv ville hurtigt gå i stå. Usikkerheden af den mentale lov er således ikke

blot en mangel ved den, men det er tværtimod dens væsen. Sandheden er, at sindet ikke er underlagt "lov" i samme stive forstand, som stoffet er. Det erfarer kun svage kræfter, som blot gør det mere tilbøjeligt til at handle på en given måde, end det ellers ville være. Der er altid et vist mål af vilkårlig spontaneitet i dets handling, uden hvilket det ville være dødt.

Nogle psykologer mener at kunne forlige usikkerheden af reaktioner med princippet om årsagers nødvendighed ved hjælp af loven om træthed¹⁷. Sandelig er for en lov denne lov om træthed en smule lovløs. Jeg tror, den blot er et tilfælde af det generelle princip, at en idé i udbredelsen mister sin vedholdenhed. Giv mig estragon i min salat, når jeg ikke har smagt det i årevis, og jeg udbryder "hvilken nektar er dette!". Men tilsæt det til hver ret, jeg smager, uge efter uge, og der er skabt en vane af forventning; og når den således udbredes til en vane, gør sansningen næppe mere indtryk på mig, eller, hvis den bemærkes, er det på en ny side, fra hvilken den forekommer ret kedelig. Den doktrin, at træthed er et af sindets oprindelige fænomener, er jeg meget tilbøjelig til at betvivle. Det synes at være en temmelig lille ting, der kan indrømmes som en undtagelse til det store princip om mental dannelse af ensartethed. Af denne grund foretrækker jeg at forklare det på den her anviste måde, som et specialtilfælde af det store princip. At betragte det som noget af en særlig natur styrker ganske vist den necessitarianistiske position noget; men selv hvis det er særskilt, synes det mig ikke, at hypotesen om, at al forskelligartethed og tilsyneladende vilkårlighed burde bortforklares til fordel for absolut determinisme, anbefaler sig selv for en sober og sund vurdering, der søger sine retningslinjer i observerede fakta og ikke i forudindtagetethed.

REFORMULERING AF LOVEN.

Lad mig nu prøve at samle alle disse uensartede kommentarer og reformulere sindets lov som en enhed.

For det første finder vi, når vi betragter ideer på en nominalistisk, individualistisk, sensualistisk måde, at de simpleste kendsgerninger om sindet bliver aldeles meningsløse. At én idé skulle ligne en anden eller øve indflydelse på en anden er fra dette standpunkt rent nonsens.

For det andet, ved dette og andre midler føres vi til at opfatte, hvad der er helt indlysende i sig selv, at øjeblikkelige følelser flyder sammen i et kontinuum af følelse, som i en modificeret grad har følelsens specielle liv og har vundet generalitet. Og med hensyn til sådanne generelle ideer, eller følelseskontinua, ophører vanskelighederne angående lighed og antydning og henvisning til det ydre med at have nogen styrke.

For det tredje, disse generelle ideer er ikke blot ord, heller ej består de i dette, at visse konkrete fakta hver gang vil optræde under visse beskrivelser af betingelser; men de er lige så meget, eller rettere langt mere, levende realiteter end selve de følelser, de er sammenvokset af. Og at sige, at mentale fænomener er styret af lovmæssighed, betyder ikke blot, at de kan beskrives med en generel formel; men at der er en levende idé, et bevidst kontinuum af følelse, som gennemtrænger dem og som de er føjelige efter.

For det fjerde, denne øverste lov, som er den himmelske og levende harmoni, går ikke så vidt som til at forlange, at specielle ideer helt skal opgive deres særlige vilkårlighed og kaprice; for det ville være selv-destruktivt. Den forlanger kun, at de skal påvirke og blive påvirket af

hinanden.

For det femte, i hvilken målestok, denne ensartetgørelse virker, synes kun at være reguleret af specielle regler; eller vi kan i det mindste ikke ud fra vor nuværende viden sige, hvor langt den går. Men hvis man dømmer efter, hvordan det ser ud, kan man sige, at graden af vilkårlighed af fænomener i menneskesindet hverken er helt banal eller særlig fremtrædende.

PERSONLIGHED.

Da jeg nu har søgt at fremstille sindets lov i almindelighed, vil jeg nedstige til betragtning af et specielt fænomen, som er bemærkelsesværdigt fremtrædende i vor egen bevidsthed, nemlig personligheden. Et stærkt lys kastes over dette emne ved nylige observationer af dobbelte og multiple personligheder. Den teori, som engang syntes plausibel, at to personer i én krop svarer til de to hjernehalvdele, betragtes nu af alle som utilstrækkelig. Men det, som disse tilfælde gør helt klart, er at personligheden er en form for samordning eller forbindelse af ideer. Det siger måske ikke så meget. Og dog, når vi tager i betragtning, at ifølge det princip, vi er på sporet af, er en forbindelse mellem ideer selv en generel idé, og at en generel idé er en levende følelse, så er det klart, at vi i det mindste har taget et betragteligt skridt hen imod en forståelse af personlighed. Denne personlighed er, som enhver generel idé, en ting som ikke kan begribes på et øjeblik. Den skal leves i tid; men heller ingen endelig tid kan omfatte den i al dens fylde. Og dog er den i hvert infinitesimalt interval nærværende og levende, skønt specielt farvet af de umiddelbare følelser i det øjeblik.

Personlighed er, såvidt den kan fattes i et øjeblik, umiddelbar selvbevidsthed.

Men ordet samordning ("coördination") implicerer, noget mere end dette. Det implicerer en teleologisk¹⁸ harmoni i ideerne, og i tilfældet personlighed er denne teleologi mere end en formålsbestemt stræben efter et forudbestemt endemål; det er en udviklingsmæssig teleologi. Dette er personlig karakter. En generel idé, som er levende og bevidst nu, er allerede bestemmende for handlinger i fremtiden i en udstrækning, som den selv er bevidst om nu.

Denne henvisning til fremtiden er et væsentligt element i personligheden. Hvis en persons endemål allerede var explicitte, ville der ikke være plads til udvikling, til vækst, til liv; og så ville der ikke være nogen personlighed. Selve det at bringe forudbestemte formål til udførelse er mekanisk. Denne bemærkning har en anvendelse i religionsfilosofien. Det er, at en ægte udviklings-filosofi, d.v.s. en som gør vækstprincippet til et af universets oprindelige elementer, er så langt fra at være i modsætning til ideen om en personlig skaber, at den i virkeligheden er uadskillelig fra den idé; medens en necessitarianistisk religion er en helt igennem falsk position og forudbestemt til at gå i opløsning. Men en pseudo-evolutionisme, som sætter den mekaniske lov på tronen over vækstprincippet, er på én gang videnskabeligt utilfredsstillende, da den ikke giver noget vink om, hvordan universet er opstået, og fjendtlig mod alle håb om personlige forbindelser med Gud.

KOMMUNIKATION.

I overensstemmelse med den doktrin, som blev fremsat i begyndelsen af denne artikel, er jeg nødt til at fastholde,

at en idé kun kan påvirkes af en idé i kontinuert forbindelse med den. Af hvadsomhelst andet end en idé kan den overhovedet ikke påvirkes. Dette tvinger mig til at sige, som jeg også siger af andre grunde, at det vi kalder stof ikke er helt dødt, men blot er sind, som er forstokket af vaner. Det opretholder stadig elementet af diversifikation; og i denne diversifikation er der liv. Når en idé meddeles fra ét sind til et andet, er det ved former for kombination af de forskellige elementer i naturen, lad os sige ved en underlig symmetri eller ved en forening af en sart farve med en forfinet duft. For sådanne former kan loven om mekanisk energi ikke anvendes. Hvis de er evige, er det den ånd, som de kropsliggør; og deres oprindelse kan der ikke redegøres for ved nogen mekanisk nødvendighed. De er kropsliggjorte ideer; og kun som sådanne kan de meddele ideer. Præcist hvordan primære sanseindtryk, såsom farver og toner, exciteres, kan vi ikke sige med psykologiens nuværende status. Men i vor uvidenhed tror jeg, vi har frihed til at antage, at de i det væsentlige opstår på samme måde som andre følelser, der kaldes sekundære. Når det drejer sig om synet og hørelsen ved vi, at de kun exciteres af vibrationer af ufattelig kompleksitet; og de kemiske sanser er sandsynligvis ikke simplere. Selv den mindst psykiske af de perifere sanser, tryksansen, har i sine excitationer omstændigheder, som, skønt de tilsyneladende er simple, ses at være komplicerede nok, når vi betragter molekylerne og deres tiltrækninger. Princippet, som jeg har fremsat, kræver at jeg fastholder, at disse følelser kommunikeres til nerverne ved kontinuitet, så der må være noget, der ligner dem, i selve de excitationefremkaldende faktorer. Hvis dette synes ekstravagant, bør man huske, at det er den eneste mulige måde, hvorpå man kan opnå nogen forklaring af sanseindtryk, som ellers måtte erklæres for en

generel kendsgerning helt uden forklaring og endegyldig. Nu er imidlertid absolut uforklarlighed en hypotese, som en sund logik nægter at retfærdiggøre under nogen omstændigheder.

Jeg vil måske blive spurgt, om min teori er favorabel eller ej til telepati. Jeg har ikke noget færdigt svar til dette. Ved første øjekast synes den at være ufavorabel. Og dog, der kan være andre måder, hvorpå man kan opnå kontinuert forbindelse mellem sind, end tidens og rummets.

En persons anerkendelse af en andens personlighed er til en vis grad identisk med de midler, hvorved han er bevidst om sin egen personlighed. Ideen om den anden personlighed, hvilket er så meget som at sige den anden personlighed selv, indgår i feltet for den første persons direkte bevidsthed og opfattes umiddelbart som hans ego, skønt mindre stærkt. På samme tid opfattes modsætningen mellem de to personer, således at den andens eksternalitet anerkendes.

De psykologiske fænomener ved gensidig kommunikation mellem to sind er uheldigvis kun blevet lidt studeret. Det er således umuligt at sige sikkert, om de vil være til støtte for denne teori eller ej. Men den meget ekstraordinære indsigt, som nogle personer er i stand til at få fra andre ved indikationer så svage, at det er svært at sige, hvad de er, bliver vitterligt mere forståeligt gennem det synspunkt, som her er antaget.

En vanskelighed, som den synechistiske filosofi står overfor, er dette. Ved betragtning af personligheden er den filosofi tvunget til at acceptere doktrinen om en personlig Gud; men når den betragter kommunikation, er den nødt til at indrømme, at hvis der er en personlig Gud, må vi have en direkte opfattelse af den person og faktisk være i personlig kommunikation med ham. Hvis det nu er tilfældet, rejser der

sig det spørgsmål, hvordan det er muligt, at eksistensen af dette væsen nogen sinde skulle være blevet betvivlet af nogen. Det eneste svar, jeg for nuværende kan give, er, at kendsgerninger, som står foran vort ansigt og vore øjne og stirrer os i ansigtet, langt fra altid er de letteste at opdage. Det har været kendt i umindelige tider.

KONKLUSION.

Jeg har udviklet, så godt som jeg kunne på en lille plads, den *synechistiske* filosofi, anvendt på sindet. Jeg tror, det er lykkedes for mig at klargøre, at denne doktrin er rummelig nok til forklaringer af mange kendsgerninger, som uden den er absolut og håbløst uforklarlige; og yderligere, at den bærer med sig de følgende doktriner: 1. en logisk realisme af den mest udtalte type; 2. objektiv idealisme; 3. tychisme, med dens konsekvente, gennemførte evolutionisme. Vi bemærker også, at doktrinen ikke stiller sig i vejen for åndelige indflydelser, således som nogle filosofier synes at gøre.

C. S. Peirce.

Mursten og mørtel til en metafysik. CSP4.

KAPITEL 4

MENNESKETS GLASAGTIGE ESSENS.

Oversat efter

"Man's Glassy Essence". The Monist, vol. III, no. 1, p. 1,
oktober 1892.

I The Monist for januar 1891 prøvede jeg at vise, hvilke begreber, der burde udgøre murstenene og mørtelen af et filosofisk system. Et af de vigtigste blandt disse var begrebet om absolut tilfældighed, som jeg argumenterede for igen i sidste aprils nummer^{*)}. I juli anvendte jeg en anden fundamental idé, nemlig kontinuiteten, til sindets lov. Det næste i rækkefølgen, som jeg må belyse, ud fra det valgte synspunkt, er relationen mellem de psykiske og de fysiske aspekter af en substans.

Det første skridt hen imod dette, mener jeg, burde være udformningen af en molekylær teori for protoplasma. Men før dette kan gøres, synes det nødvendigt at kaste et blik på materiens opbygning i almindelighed. Vi skal således uundgåeligt foretage en lang omvej, men i det lange løb vil vor umage ikke være spildt, for problemerne i de følgende artikler i serien¹ vil kræve betragtning af det samme spørgsmål.

Alle fysikere er med rette enige om, at bevismaterialet er overvældende, som viser, at alt kendt stof er sammensat af molekyler i hurtig bevægelse, som udøver enorme gensidige tiltrækninger og måske også frastødninger. Selv Sir William Thomson, Lord Kelvin, som ønsker at afskaffe påvirkning over afstand ("action at a distance") og vende tilbage til doktrinen om et plenum², taler ikke blot om molekyler, men påtager sig at tilordne bestemte størrelser til dem. Den glimrende dommer Stallo, en mand som ikke altid vurderede sine egne evner rigtigt, når han påtog sig opgaver,

*) Jeg er glad for at have opdaget, efter at min sidste artikel blev trykt, at en så fin og dybsindig filosof som Dr. Edmund Montgomery længe har argumenteret for det samme element i universet. Andre verdenskendte tænkere, som M. Renouvier og M. Delboeuf, synes at dele denne mening.

erklærede krig mod atomteorien i en bog, som fortjener et nøjere studium. Til de gamle argumenter for atomer, som han fandt i Fechners monografi, var han i stand til at opstille svar af en betragtelig styrke, skønt de ikke var tilstrækkelige til at ødelægge disse argumenter. Men mod de moderne beviser gjorde han overhovedet ikke noget fremstød. Disse udgår fra den mekaniske teori for varme. Rumfords eksperimenter³ viste, at varmen ikke er et stof. Joule demonstrerede, at den er en form for energi. Opvarmning af gasser med konstant rumfang og andre fakta anført af Rankine beviste, at den ikke kunne være en elastisk spændingsenergi. Dette ledte fysikere til den konklusion, at den var en form for bevægelse. Så kom man i tanke om, at Johann Bernoulli havde vist, at der kunne redegøres for gassernes tryk ved at antage, at deres molekyler bevæger sig jævnt i retlinede baner. Den samme hypotese kunne nu ses at redegøre for Avogadros lov, at lige store rumfang af forskellige slags gasser ved samme tryk og temperatur indeholder lige mange molekyler. Kort tid efter fandt man også ud af, at den kunne redegøre for lovene for gassers diffusion og viskositet og for den numeriske relation mellem disse egenskaber. Endelig leverede Crookes' radiometer det sidste led i den stærkeste bevisekæde, som understøtter nogen fysisk hypotese.

Når gasser er opbygget således, må væsker klart være legemer i hvilke molekylerne bevæger sig i krumme baner, medens de i faste stoffer bevæger sig i kredsløb eller næsten-kredsløb. (Se min definition *solid* II, I, i "The Century Dictionary.")

Vi ser, at modstanden mod sammentrykning og gennemtrængning mellem følelige legemer ifølge en af de vigtigste sætninger i molekylteorien i stor udstrækning skyldes bevægelsesenergien af partikler, som må antages at være ret fjernt fra hinanden i gennemsnit, selv i faste

stoffer. Denne modstand påvirkes uden tvivl af endelige tiltrækninger og frastødninger mellem molekylerne. Al den uigennemtrængelighed af legemer, som vi kan observere, er derfor en begrænset uigennemtrængelighed, som skyldes kinetisk og potentiel energi. Når dette er tilfældet, har vi ingen logisk ret til at antage, at absolut uigennemtrængelighed eller eksklusiv optagelse af rum kan tilskrives molekyler eller atomer. Det er en ubevist hypotese, ikke en *vera causa*.*) Med mindre vi vil opgive teorien om energi, må vi indrømme, at der er endelige stedafhængige tiltrækninger og frastødninger mellem molekyler. Absolut uigennemtrængelighed ville svare til en uendelig frastødning i en vis afstand. Der findes ingen analogi med kendte fænomener, som kan undskylde et sådant formålsløst brud på kontinuitetsprincippet, som en sådan hypotese er. Kort sagt, vi er logisk tvunget til at acceptere den Boscovichiske idé, at et atom simpelthen er en fordeling af sammensat potentiel energi i rummet (en fuldstændig stiv fordeling) kombineret med træghed ("inertia"). Den potentielle energi hører til to molekyler og må betragtes som forskellig mellem molekylerne A og B fra hvad den er mellem molekylerne A og C. Fordelingen af energi er ikke nødvendigvis sfærisk. Nej, et molekyle kan formodentlig have mere end ét centrum; det kan endda have en central kurve, som lukker sammen i sig selv. Men jeg tror ikke, der er nogle observerede fakta, som peger på sådanne multiple eller lineære centre. På den anden side er der mange fakta i forbindelse med krystaller, især dem, der er

*) Ved en *vera causa* menes i videnskabslogikken en tingenes tilstand, som vides at eksistere i nogle tilfælde og antages at eksistere i andre tilfælde, da det ville redegøre for observerede fænomener.

observeret af Voigt⁺⁾, som viser, at fordelingen af energi er harmonisk, men ikke koncentrisk. Vi kan let beregne de kræfter, som sådanne atomer må udøve på hinanden, ud fra den betragtning^{S)}, at de er ækvivalente med samlinger af par af elektriske positive og negative punkter uendelig tæt ved hinanden. Omkring sådan et atom ville der være områder med positivt og med negativt potential, og antallet og fordelingen af sådanne områder ville bestemme atomets valens, et tal, som man let kan se i mange tilfælde ville være ret ubestemt. Jeg skal ikke her opholde mig yderligere med denne hypotese. Dens konsekvenser vil blive behandlet yderligere i en anden artikel.

Jeg kan ikke gå ud fra, at de filosofistuderende, som læser dette tidsskrift, er grundigt inde i moderne molekylær fysik, og derfor vil det være passende at nævne, at det ledende princip i denne gren af videnskaben er Clausius' lov om virialet. Jeg vil først fremsætte loven og derpå forklare dens specielle terminologi⁴. Den udtaler, at den totale kinetiske energi af partiklerne i et system i stationær bevægelse er lig med det totale virial. Med et system menes her et antal partikler, som påvirker hinanden^{*)}. Stationær bevægelse er næstenperiodisk bevægelse i et system af partikler, således at ingen af dem fjerner sig til uendelige afstande eller opnår uendelig store hastigheder. Den kinetiske energi af en partikel er det arbejde, som behøves for at bringe den til hvile, uafhængigt af de kræfter, som måtte virke på den. Virialet for et par af partikler er

⁺⁾ Wiedemann, *Annalen*, 1887 - 1889.

^{S)} Se Maxwell om sfæriske harmoniske i hans *Electricity and Magnetism*.

^{*)} Ordet system har tre specielle betydninger i matematikken. (A) Det betyder en (fortsættes næste side)

halvdelen af det arbejde, som den kraft der faktisk virker mellem dem ville udføre, når de bringes sammen, hvis den var uafhængig af afstanden. Ligningen for virialet er

$$\frac{1}{2} \sum mv^2 = \frac{1}{2} \sum \sum Rr.$$

Her er m massen af en partikel, v dens hastighed, R er tiltrækningen mellem to partikler, og r er afstanden mellem dem. Tegnet $\sum$ på venstre side angiver, at værdierne af mv^2 skal summeres for alle partiklerne, og $\sum \sum$ på højre side angiver, at værdierne af Rr skal summeres for alle par af partikler. Hvis der er et ydre tryk P (som atmosfærens) på systemet, og hvis voluminet af det tomme rum inden for grænserne for dette tryk er V , så må virialet forstås som indeholdende $\frac{3}{2} PV$, så ligningen er

$$\frac{1}{2} \sum mv^2 = \frac{3}{2} PV + \frac{1}{2} \sum \sum Rr.$$

Der er en stærk (om ikke helt overbevisende) grund til at

*) (fodnoten fortsat fra foregående side) ordnet fremstilling af astronomiens sandheder, og herved en teori for stjernernes bevægelse; som i det Ptolemæiske system, det Copernicanske system. Dette er meget lig den betydning i hvilken vi taler om det Calvinistiske teologiske system, det Kantianske filosofiske system, o.s.v.. (B) Det betyder samlingen af planeter, betragtet som alle bevægende sig på cirka samme måde, som i solsystemet; og derved enhver samling partikler, som bevæger sig under gensidige kræfter. (C) Det betyder et antal kræfter, som virker samtidigt på et antal partikler.

tro, at temperaturen af ethvert legeme over det absolutte nulpunkt (-273°C.) er proportional med den gennemsnitlige kinetiske energi af dets molekyler, lad os sige $a\Theta$, hvor a er en konstant og Θ er den absolutte temperatur⁵. Så kan vi skrive ligningen

$$a\Theta = \frac{1}{2} \overline{mv^2} = \frac{3}{2} P\bar{V} + \frac{1}{2} \sum \overline{Rr}$$

hvor linjerne over de forskellige udtryk betegner, at der skal tages middelværdier for enkelte molekyler⁶. I 1872 fremlagde en student ved universitetet i Leyden, Van der Waals, i sin doktorafhandling en specialisering af virialligningen, som siden har tiltrukket sig stor opmærksomhed. Han skriver den nemlig⁷

$$a\Theta = (P + \frac{c}{V^2})(V - b).$$

Størrelsen b er rumfanget af et molekyle, som han antager er et uigennemtrængeligt legeme, og hele ligningens fortjeneste ligger i dette led, som gør ligningen kubisk i V , hvilket er nødvendigt for at gøre rede for formen af visse isoterme kurver^{*)}. Men hvis ideen om et uigennemtrængeligt atom er

*) Men faktisk er et blik på disse kurver tilstrækkeligt til at vise, at de er af højere end tredje grad. For de har linjen $V = 0$ eller en anden linje med konstant V som asymptote, medens værdierne af $d^2P/(dV)^2$ er positive for små værdier af P .⁸

ulogisk, så er den om et uigennemtrængeligt molekyle næsten absurd. For den kinetiske stofteori lærer os, at et molekyle ligner et solsystem eller en stjernekllynge i miniature. Medmindre vi antager, at der i al opvarmning af gasser og dampe udføres indre arbejde på molekylerne, hvilket medfører, at deres atomer er i betragtelige afstande, falder hele den kinetiske gasteori til jorden. Hvad angår leddet, som adderes til P , er der ikke mere end en delvis og groft approksimativ begrundelse for det. Lad os nemlig forestille os to kugler lagt med fælles centrum i en partikel, således at radius af den største kugle er så stor, at den indeholder alle de partikler, hvis virkning på centret er mærkbar, medens radius af den mindste er så stor, at der er indeholdt temmelig mange molekyler i den. Muligheden for at beskrive en sådan kugle som den ydre medfører, at partiklernes tiltrækning i nogle afstande varierer omvendt proportionalt med en potens af afstanden, som er større end tre, eller, sagt mere klart, at tiltrækningen multipliceret med tredje potens af afstanden formindskes, når afstanden vokser; for antallet af partikler i en given afstand fra en vilkårlig partikel er proportional med kvadratet på den afstand, og hver af disse giver et led til virialet, som er produktet af tiltrækningen med afstanden. Derfor, medmindre tiltrækningen multipliceret med tredje potens af afstanden formindskes så hurtigt med afstanden, at den snart bliver umærkelig, kunne der ikke beskrives en sådan ydre kugle, som vi har antaget. Imidlertid viser almindelig erfaring, at en sådan kugle er mulig; og følgelig må der være afstande, hvor tiltrækningen således falder meget hurtigt, når afstanden forøges. Når nu de to kugler er indlagt på denne måde, kan vi betragte den del af den centrale partikels virial, som skyldes partiklerne imellem dem. Lad tætheden af substansen blive forøget N gange. Så vil der for hvert led Rr af virialet før

fortætningen være N led med samme størrelse efter fortætningen. Derfor er hver partikels virial proportional med tætheden, og ligningen for virialet bliver

$$a\theta = \bar{P}V + \frac{c}{V}.$$

Dette udelader virialet fra den indre kugle, hvis radius er valgt sådan, at antallet af partikler inden for den afstand ikke er proportionalt med antallet i den store kugle. For Van der Waals er denne radius diameteren af hans hårde molekyler, og denne antagelse fører til hans ligning. Men det er klart, at tiltrækningen mellem molekylerne i en vis udstrækning må ændre deres fordeling, medmindre specielle betingelser gør sig gældende. Van der Waals ligningen kan derfor kun for en gas være approksimativt opfyldt. Under faste eller flydende omstændigheder, når en lille reduktion af trykket kun har lidt indflydelse på rumfanget, og hvor følgelig virialet må være langt større end $\bar{P}V$, må virialet vokse med rumfanget⁹. For antag, at vi havde en substans i en kritisk tilstand, hvor en tilvækst af rumfanget ville formindske virialet mere end det ville få $\frac{3}{2}\bar{P}V$ til at vokse. Hvis vi fremtvang en formindskelse af rumfanget for en sådan substans, så ville, når temperaturen var udjævnet, det tryk, som den kunne modstå, være mindre end før, og det ville blive mere fortættet, og dette ville fortsætte vilkårligt, indtil der nåedes en tilstand, hvor en tilvækst af rumfanget ville få $\frac{3}{2}\bar{P}V$ til at vokse mere, end det ville få virialet til at aftage. I et fast stof i det mindste kan P være nul; således at den tilstand som blev opnået ville være en, hvor virialet vokser med rumfanget, eller tiltrækningen mellem partiklerne vokser ikke så hurtigt med en formindskelse af

deres afstande, som den ville, hvis tiltrækningen var omvendt proportional med afstanden.

Næsten samtidigt med Van der Waals' artikel blev der præsenteret en anden bemærkelsesværdig doktorafhandling i Paris af Amagat. Den handlede om gassers elasticitet og udvidelse, og til dette emne har den fremragende eksperimentator, som forfatteren er, viet hele sit følgende liv. Særlig interessante er hans observationer af rumfangene af ethylen og af kulsyre ved temperaturer fra 20 til 100 og ved tryk fra én ounce til 5000 pund pr. kvadrattomme. Så snart, som Amagat havde opnået disse resultater, bemærkede han, at "udvidelseskoefficienten ved konstant rumfang", som er dens absurde navn, d.v.s. den hastighed, hvormed trykket varierer som funktion af temperaturen, var omtrent helt konstant for hvert rumfang. Dette stemmer med virialligningen, som giver¹⁰

$$\frac{dP}{d\theta} = \frac{a}{V} - \frac{d \sum \overline{Rr}}{d\theta}.$$

Virialet er nu nærmest uafhængigt af temperaturen, og derfor er sidste led næsten forsvindende. Virialet vil ikke være helt uafhængigt af temperaturen, for når temperaturen (d.v.s. kvadratet på molekylernes hastighed) gøres lavere og trykket formindskes tilsvarende, så rumfanget bliver det samme, så vil tiltrækningerne mellem molekylerne have mere tid til at gøre deres virkninger gældende, og derfor vil de molekyllpar, som er tættest sammen, blive holdt sammen længere og tættere; så virialet vil i almindelighed vokse, når temperaturen aftager. Amagats eksperimenter viser faktisk en meget lille effekt af denne art, i det mindste når rumfangene ikke er for små. Imidlertid tilfredsstiller eksperimenterne ret godt den antagelse, at "udvidelseskoefficienten ved konstant rumfang" helt består af det

første led $a/\sqrt{V}$. Amagats eksperimenter sætter os således i stand til at bestemme værdierne af a og derved beregne virialet; og vi finder, at denne for kulsyregas varierer næsten omvendt proportionalt med $\sqrt{V}^{0.9}$. Der er således med grov tilnærmelse en tilfredsstillende af Van der Waals' ligning. Men det mest interessante resultat af Amagats eksperimenter, i hvert tilfælde for vores formål, er at størrelsen a , skønt den er omtrent konstant for hvert fast rumfang, afhænger betragteligt af rumfanget, idet den næsten fordobles, når rumfanget reduceres med en faktor fem. Dette kan kun betyde, at den gennemsnitlige kinetiske energi for en given masse af gassen for en given temperatur bliver større, jo mere gassen komprimeres. Men mekanikkens love påbyder tilsyneladende, at den gennemsnitlige kinetiske energi af en omvandrende partikel skal være konstant ved hver given temperatur. Den eneste måde at undgå modsigelse på er da at antage, at middelmassen af en omvandrende partikel formindskes ved sammentrykning af gassen. Med andre ord, mange molekyler dissocieres eller brydes op i atomer eller sub-molekyler. Den idé, at dissociationen skulle fremmes ved formindskelse af rumfanget, vil fysikere ved første øjekast stemple som stridende mod al vor erfaring¹¹. Men man må huske på, at de omstændigheder vi taler om, nemlig en gas under halvtreds eller flere atmosfærers tryk, også er usædvanlige. At "udvidelseskoefficienten ved konstant rumfang" multipliceret med rumfanget skulle vokse, når rumfanget aftager, er også helt i modsætning til normale erfaringer; og dog finder det utvivlsomt sted i alle gasser under stort tryk. Der er nu også almindelig accept af Arrhenius' doktrin^{*)}, at den

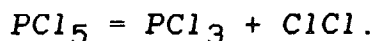
^{*)} Forudskikket af Clausius så længe siden som 1857; og af Williamson i 1851.

molekylære ledningsevne af en elektrolyt er proportional med ionernes dissociation. Nu er den molekylære ledningsevne i almindelighed større for en smeltet elektrolyt end for en opløsning. Her er så et tilfælde, hvor en formindskelse af rumfanget ledsages af en forøget dissociation.

Sandheden er, at man må skelne mellem flere forskellige former for dissociation. For det første er der den dissociation af et kemisk molekyle, som danner kemiske molekyler under den regulære virkning af kemiske love. Dette kan være en dobbelt dekomposition, som når jodbrintesyre dissocieres efter formlen



eller, det kan være en simpel dekomposition, som når fosforpentaklorid dissocieres efter formlen



Alle disse dissociationer kræver, ifølge termokemiens love, en forhøjet temperatur. For det andet er der dissociationen af et fysisk polymert molekyle, d.v.s. af adskillige kemiske molekyler, som er sammenknyttet af fysiske tiltrækninger. Dette, er jeg tilbøjelig til at antage, er et almindeligt ledsagefænomen til opvarmningen af faste stoffer og væsker; for i disse stoffer er der ingen tilvækst af kompressibiliteten med temperaturen, som overhovedet kan sammenlignes med tilvæksten af udvidelsesevnen¹². Men for det tredje er der de dissociationer, som vi nu beskæftiger os med, som må antages at være en bortkastning af umættede submolekyler eller atomer fra molekylet. Molekylet kan, som jeg sagde, groft sammenlignes med et solsystem. Som sådanne er molekyler i stand til at skabe perturbationer af et

andets interne bevægelser; og på denne måde kan en planet, d.v.s. et sub-molekyle, en gang imellem blive revet løs og vandre rundt for sig selv, til det finder et andet umættet sub-molekyle, som det kan forene sig med. Sådanne dissociationer ved perturbation vil naturligt blive fremmet, når molekylerne er nær ved hinanden.

Lad os nu gå videre til betragtning af den specielle substans, eller rettere den klasse af substanser, hvis egenskaber er hovedemnet for botanikken og zoologien, så sandt som silikaterne er hovedemnet for mineralogien: Jeg mener livs-slimstofferne, eller protoplasma. Lad os begynde med at katalogisere disse slimstoffers generelle karakter. De eksisterer alle som ét i to tilstandsformer, en fast eller næsten fast og en flydende eller næsten flydende tilstand; men de går ikke fra den førstnævnte til den sidstnævnte tilstand ved almindelig smeltning. De dekomponeres let af varme, specielt i den flydende tilstand, og de kan heller ikke tåle nogen betragtelig grad af kulde. Alle deres vitale virkninger finder sted ved temperaturer lige under dekompositionspunktet. Denne ekstreme ustabilitet er en af de talrige kendsgerninger, der demonstrerer protoplasmaets kemiske kompleksitet. Enhver kemiker vil være enig i, at de er langt mere komplicerede end æggehvideofferne ("the albumens"). Æggehvidestof antages i hvert molekyle at indeholde omkring et tusind atomer; så det er naturligt at antage, at protoplasmaerne indeholder adskillige tusinde. Vi ved, at medens de hovedsageligt er sammensat af ilt, brint, kulstof og kvælstof, er der også et stort antal andre grundstoffer, som indgår i levende legemer i små forhold; og det er sandsynligt, at de fleste af disse indgår i protoplasmaets sammensætning. Da nu antallet af kemiske arter vokser enormt hurtigt med antallet af atomer per molekyle, så at der vissevis er hundreder af tusinder af

substanser, hvis molekyler indeholder tyve atomer eller færre, så kan vi roligt antage, at antallet af protoplasmiske substanser løber op i milliarder eller billioner ("billions or trillions"). Professor Cayley har givet os en matematisk teori for "træer" med hensigt på at kaste lys over sådanne spørgsmål, og i dette lys synes vurderingen billioner ("trillions, in the english sense") at være umådeligt mådeholden. Ganske vist er den mening blevet fremsat og forsvaret blandt biologer, at der kun er én slags protoplasma; men observationer af biologerne selv har næsten eksploderet den hypotese, som fra et kemisk standpunkt synes yderst utrolig. Kemikeren ville afgjort forvente, at der kan dannes nok af kemiske substanser med protoplasmisk karakter til at redegøre for, ikke alene forskellene på nerve-slim og muskel-slim, mellem hval-slim og løve-slim, men også for alle de mindre gennemgribende variationer, som karakteriserer forskellige racer og enkelte individer.

Protoplasma er, når det er roligt, stort set fast; men når det forstyrres på en passende måde, og af og til endda spontant uden ydre forstyrrelse, bliver det stort set flydende. En bakterie i denne tilstand ses under mikroskopet at have strømme inden i sit stof; en slimsvamp flyder langsomt under tyngdens indflydelse. Overgangen til den flydende tilstand starter i det punkt, hvor forstyrrelsen finder sted, og udbreder sig gennem stoffet. Udbredningen er imidlertid ikke jævn i alle retninger; tværtimod tager den på ét tidspunkt én retning, på et andet en anden, gennem det homogene stof på en måde, som synes lidt mystisk. Når årsagen til forstyrrelse fjernes, ophører disse bevægelser gradvist (for højere arter af protoplasma hurtigt), og slimstoffet vender tilbage til sin faste tilstand.

Protoplasmaets overgang til den flydende tilstand ledsages af et mekanisk fænomen. Nemlig, at nogle arter

udviser en tendens til at forme sig selv som en kugle. Dette sker specielt med indholdet af muskelceller. Den fremherskende mening, som bygger på nogle af de fortræffeligste eksperimentelle undersøgelser, videnskabs-historien kan opvise, er utvivlsomt, at muskelcellernes sammentrækning skyldes osmotisk tryk; og det må indrømmes, at dette er en faktor, som frembringer denne virkning. Men det synes mig ikke, at det tilfredsstillende redegør, selv for musklers sammentrækning; og desuden, selv nøgne slimceller trækker sig ofte sammen på samme måde. I dette tilfælde synes vi at bemærke en tilvækst af overfladespændingen. I nogle tilfælde synes også den modsatte virkning at finde sted, når ekstraordinære pseudopodier stikkes frem, som om overfladespændingen blev formindsket i pletter. Sådan en slimcelle har faktisk en slags hud, som uden tvivl skyldes overfladespænding, og denne synes at give efter i det punkt, hvor en pseudopodie stikkes frem.

Længe fortsat eller hyppig gentagen overgang til den flydende tilstand for protoplasmaet resulterer i en stædig fastholden af den faste tilstand, som vi kalder træthed ("fatigue"). På den anden side vil hvile i denne tilstand, hvis den ikke forlænges for meget, genoprette evnen til at blive flydende. Begge disse funktioner er vigtige.

Livs-slimstofferne har desuden den mærkelige egenskab, at de vokser. Krystaller vokser også; men deres vækst består blot i, at de tiltrækker stof magen til deres eget fra den omgivende væske. At antage, at protoplasmaets vækst skulle være af samme natur, ville svare til at antage, at denne substans spontant kunne dannes i rigelige mængder, hvorsomhelst der var føde i opløsningen. Det må utvivlsomt medgives, at protoplasma blot er en kemisk substans, og at der derfor ingen grund er til, at det ikke skulle kunne

dannes syntetisk lige som enhver anden kemisk substans. Clifford har faktisk vist, at vi har overvældende vidnesbyrd om, at det dannes således. Men at sige, at en sådan dannelse er lige så regulær og hyppig som assimilation af føde er en helt anden sag. Det er mere i overensstemmelse med de observerede kendsgerninger at antage, at det assimilerede protoplasma dannes på tidspunktet for assimilationen under indflydelse af det allerede tilstedeværende protoplasma. For hvert slimstof bevarer i sin vækst sine særlige karaktertræk med vidunderlig præcision, nerveslim dyrker nerveslim og muskelslim muskelslim, løveslim dyrker løveslim, og alle afarter af racer og endda individuelle karaktertræk bevares under væksten. Nu er det for meget at antage, at der er milliarder af forskellige slags protoplasma flydende omkring, hvorsomhelst der er føde.

Protoplasmaets hyppige overgang til den flydende tilstand forøger dets evne til at assimilere føde; endda så meget, at det er tvivlsomt, om det i sin faste form besidder denne evne.

Livs-slimstoffet spilder, såvel som vokser; og dette finder også sted hovedsageligt, hvis ikke udelukkende, i dets flydende faser.

Nært forbundet med væksten er reproduktionen, og skønt denne for de højere former er en specialiseret funktion, er det universelt sandt, at hvorsomhelst der er protoplasma, er der, vil der være, eller har der været en evne til at reproducere den samme slags protoplasma i en separat organisme. Reproduktionen synes at involvere foreningen af to køn, skønt det ikke kan bevises, at dette altid er nødvendigt.

En anden fysisk egenskab af protoplasma er, at det optager vaner. Den kurs, som udbredelsen af væskeovergangen har taget i fortiden vil derved mere sandsynligt blive taget

i fremtiden; skønt der ikke er nogen absolut sikkerhed for, at den samme sti vil blive fulgt igen.

Meget besynderlige er givetvis alle disse egenskaber af protoplasma; lige så besynderlige som ubetvivlelige. Men den, som nu skal nævnes, og som lige så lidt kan benægtes, er uendelig meget mere vidunderlig. Det er, at protoplasma føler. Vi har ingen direkte vidnesbyrd om, at dette er universelt sandt for protoplasma, og visselig føler nogle arter langt mere end andre. Men det er en rimelig analog slutning, at alt protoplasma føler. Det ikke blot føler, men udøver alle sindets funktioner.

Således er egenskaberne af protoplasma. Problemet er at finde en hypotese for den molekylære konstitution af denne forbindelse, som vil gøre rede for alle disse egenskaber, alle som én.

Nogle af dem er åbenlyse resultater af den yderst komplicerede konstitution af protoplasma molekylet. Alle meget komplicerede substanser er ustabile, og det er klart, at et molekyle med flere tusinde atomer kan adskilles på mange måder i to dele, hvor de polære kemiske kræfter er næsten mættede i begge. I det faste protoplasma, som i andre faste stoffer, må molekylerne antages at bevæge sig som i kredsløb, så de i det mindste ikke vandrer vilkårligt. Men dette faste stof kan ikke smeltes, af samme grund som at stivelse ikke kan smeltes; fordi en mængde varme, som er utilstrækkelig til at få alle molekylerne til at vandre, er tilstrækkelig til at bryde dem fuldstændigt i stykker og få dem til at danne nye og simplere molekyler. Men når ét af disse molekyler forstyrres, selv når det ikke helt kastes ud af sit kredsløb i første omgang, bliver sub-molekyler med måske flere hundrede atomer kastet væk fra det. Disse vil snart få den samme middel kinetiske energi som de andre, og derved hastigheder adskillige gange så store. De vil

naturligvis begynde at vandre og ved deres vandring perturbere et stort antal andre molekyler og sørge for, at de også vil opføre sig som det, der først blev ødelagt. Så mange molekyler vil blive brudt op således, at selv de, som er intakte, ikke længere vil blive holdt i deres kredsløb, men vil vandre frit omkring. Dette er den sædvanlige tilstand for en væske, som moderne kemikere forstår det, for i alle elektrolytiske væsker er der en betydelig dissociation.

Men denne proces afkøler nødvendigvis stoffet, ikke alene på grund af varmetonen ved den kemiske kombination, men endnu mere fordi, når antallet af partikler vokser meget, må den middel kinetiske energi være mindre. Da stoffet er en dårlig varmeleder, bliver varmegraden ikke straks genoprettet. Nu når partiklerne bevæger sig langsommere, har tiltrækningerne mellem dem mere tid til at virke, og de nærmer sig betingelsen for ligevægt. Men den dynamiske ligevægt findes i genoprettelsen af den faste tilstand, som derfor finder sted, hvis ikke forstyrrelsen opretholdes.

Når et stof er i den faste tilstand, må de fleste af dets molekyler bevæge sig med samme hastighed, eller i det mindste med visse regelmæssigt udvalgte hastigheder; ellers kunne den periodiske bevægelse ikke bevares. Afstanden mellem nabomolekyler må altid holdes mellem en vis maximums- og en vis minimumsværdi. Men hvis stoffet uden varmeoptagelse kastes ud i en flydende tilstand, vil afstandene mellem nabomolekyler være langt mere ulige fordelt, og dette resulterer i en virkning på virialet. Afkølingen af protoplasmaet, når det bliver flydende, må der også tages hensyn til. Den almindelige virkning vil uden tvivl være en forøgelse af sammenhængskraften og dermed af overfladespændingen, således at stofklumpen vil forsøge at

samle sig. Men i specielle tilfælde vil virialet vokse så meget, at overfladespændingen bliver mindre i de punkter, hvor temperaturen først genoprettes. I det tilfælde vil den ydre hinde give efter, og spændingen andre steder vil bevirke, at den almindelige væske strømmer ud ved disse punkter, så der dannes pseudopodier¹³.

Når protoplasmaet er i en flydende tilstand, og kun da, er en opløsning af føde i stand til at gennemtrænge massen ved diffusion. Protoplasmaet er da betragteligt dissocieret; og det samme er føden, som alt opløst stof. Hvis så de adskilte og umættede submolekyler af føden er af samme kemiske art som protoplasmaets submolekyler, kan de forenes med andre submolekyler fra protoplasmaet og danne nye molekyler på en sådan måde, at når den faste tilstand genoprettes, vil der være flere molekyler i protoplasmaet, end der var til at begynde med. Det er lige som lommekniven, hvis blad og skaft, efter at være tabt hver for sig og erstattet, blev fundet og sat sammen til en ny kniv.

Vi har set, at protoplasma afkøles, når det bliver flydende, og at dette bringer det tilbage til den faste tilstand, når varmen genvindes. Denne række af operationer må foregå meget hurtigt, når det drejer sig om nerve-slim eller muskel-slim, hvilket kan forklare den ustadige eller svingende karakter af deres virkning. Hvis der finder assimilation sted, vindes der naturligvis kombinationsvarme, som sandsynligvis er meget lille. På den anden side, hvis der udføres arbejde, enten det er af en nerve eller en muskel, må der være et tab af energi. I tilfældet en muskel er det let at finde frem til, hvordan den øjeblikkelige del af trætheden opstår. Hvis musklen er pålagt en spænding, når den trækker sig sammen, vil den trække sig mindre sammen, end den ellers ville gøre, og der vil være et tab af varme. Det er lige som en maskine, der skulle arbejde ved at opløse

salt i vand og bruge sammentrækningen ved opløsningen til at løfte en vægt, så saltet må genudvindes bagefter ved destillation. Men den største del af trætheden har intet at gøre med kræfternes korrelation. En mand må arbejde hårdt for på et kvarter at udføre det arbejde, som vil fratrække ham varme nok til at afkøle hans legeme med en enkelt grad. Imedens vil han blive varm, han vil udskille flere forbrændingsprodukter, sved, o.s.v., og han vil drive blodet med forøget hastighed gennem små rør med stor bekostning. Og dog har alt dette kun lidt at gøre med hans træthed. Han kan sidde roligt ved sit bord og skrive, medens han praktisk talt intet fysisk arbejde udfører, og alligevel efter få timer være helt udaset. Dette skyldes nok, at alle de submolekyler i nerve-slimen, som er bragt i uorden, ikke har haft tid nok til at finde tilbage i de rette kombinationer. Når sådanne submolekyler kastes ud, som de må blive fra tid til anden, er der et stort spild af materiale.

For at et submolekyle af føde kan assimileres grundigt og fast ind i et brudt protoplasma-molekyle, er det nødvendigt, at det ikke alene har præcist den rigtige kemiske sammensætning, men også at det skal være på præcist det rigtige sted på det rigtige tidspunkt og bevæge sig i præcist den rigtige retning med præcist den rigtige hastighed. Hvis ikke alle disse betingelser er opfyldt, vil det blive holdt mere løst end de andre dele af molekylet; og hver gang det kommer i ud i den situation, hvor det blev trukket ind, i forhold til de andre dele af molekylet og til andre, som var nære nok til at spille en rolle, vil det være i en speciel fare for at blive kastet ud igen. Således, når en delvis overgang til den flydende tilstand af protoplasmaet finder sted mange gange i omtrent samme udstrækning, vil det hver gang være næsten de samme molekyler, der sidst blev trukket ind, som nu bliver kastet

ud. De vil også blive kastet ud på omtrent samme måde, hvad angår position, bevægelsesretning og hastighed, som de blev draget ind på, og dette vil være omtrent det samme forløb, som da de sidste før dem blev kastet ud. Ikke nøjagtigt, imidlertid, for selve grunden til, at de bliver kastet af så let, er at de ikke præcist opfyldte betingelserne for stabil fastholdelse. Således kan der redegøres for vanens lov, og med den dens særlige kendetegn, at den ikke virker eksakt.

Det synes mig, at denne forklaring af vanen, bortset fra spørgsmålet, om den er sand eller falsk, har en vis værdi som en tilføjelse til vores lille lager af mekaniske eksempler på virkninger analoge til vane. Alle de andre er, så vidt jeg ved, enten statiske, eller også involverer de kræfter, som, når man kun tager hensyn til mærkbare bevægelser, bryder energisætningen. Således er det med strømmen, der slider sit eget leje. Her bæres sandet til dets mest stabile situation og efterlades der. Energisætningen forbyder dette; for når en ting når en position af stabil ligevægt, er dens impuls maksimal, så den kan ifølge denne lov kun komme til hvile i en ustabil situation¹⁴. I alle de statiske illustrationer bringes ting også ind i visse tilstande og efterlades der. Et stykke klæde får folder og holder dem; det vil sige, dets grænse for elasticitet er overskredet. Denne manglende evne til at springe tilbage er igen et tilsyneladende brud på energisætningen; for stoffet vil ikke alene ikke springe tilbage af sig selv (hvilket kunne skyldes, at der var nået en ustabil ligevægt), men vil endda ikke gøre det, når man skubber det den vej. I overensstemmelse hermed siger Professor James "fænomenet vane . . . skyldes plasticiteten af . . . materialerne." Nu betyder plasticitet af materialer, at de har en lav grænse for elasticitet. (Se "The Century Dictionary" under *solid*.) Men den hypotetiske

konstitution af protoplasma, som her er foreslået, involverer ingen andre kræfter end tiltrækninger og frastødninger, som strengt følger energisætningen. Virkningen her, altså bortkastningen af et atom ud af dets kredsløb i et molekyle og indførelsen af et nyt atom i næsten, men ikke helt det samme, kredsløb, ligner noget de molekulære virkninger, som kan antages at finde sted i et fast stof, der deformeres ud over sin elasticitetsgrænse. I det tilfælde må molekylerne nemlig blive kastet ud af deres kredsløb for kort efter at slå sig til ro igen i nye kredsløb. Kort sagt, det plastiske faste stof ligner protoplasma i det, at det delvist og tidsbegrænset bliver flydende ved en lille mekanisk kraft. Men at et fast stof sætter sig har kun begrænset lighed med antagelsen af en vane, idet det karakteristiske træk ved det sidstnævnte, dets unøjagtighed og mangel på fuldstændig determinisme, ikke er så udpræget i det førstnævnte, hvis det overhovedet kan siges at være der.

Sandheden er, at selvom den molekulære forklaring af vanen er ret vag på den matematiske side, kan der ikke være nogen tvivl om, at systemer af atomer med polære kræfter i det væsentlige vil optræde på den måde, og forklaringen er endda for tilfredsstillende til at passe sig for en tilhænger af tychismen. For man kan med rette hævde, at når fænomenet vane således kan resultere af et rent mekanisk arrangement, er det unødvendigt at antage, at dannelsen af vaner er et oprindeligt princip for universet. Men der er ét faktum, som forbliver mekanisk uforklaret, som vedrører ikke alene vanens fakta, men alle tilfælde af virkninger, som tilsyneladende bryder energisætningen; og det er, at alle disse fænomener hænger på ansamlinger af billioner af molekyler i én og samme tilstand og omegn; og det er på ingen måde klart, hvordan de alle kunne være blevet bragt

til og efterladt på samme sted og i samme tilstand ved nogen konservative kræfter. Men lad den mekaniske forklaring være så perfekt, som den kan være, den tingenes tilstand, som den forudsætter, bærer vidnesbyrd om en oprindelig tendens til vanedannelse. For den viser os, at lignende ting optræder på lignende måder, fordi de ligner. Nu vil de, som insisterer på nødvendighedens doktrin, for det meste insistere på, at den fysiske verden er helt individuel. Og dog involverer loven et element af generalitet. Hvis man nu siger, at generalitet er oprindelig, men generalisering er ikke, så er det lige som at sige, at diversitet er oprindelig, men diversifikation er ikke. Det stiller logikken på hovedet. I alle tilfælde er det klart, at intet uden et vanep princip, som selv skyldes vanemæssig vækst af en infinitesimal tilfældig tendens i retning af vanedannelse, er den eneste bro, som kan spænde over kløften mellem den rodede tilfældighed i kaos og et kosmos med lov og orden.

Jeg skal ikke forsøge at forklare reproduktionens fænomener molekylært, for det ville kræve en yderligere hypotese og bære mig væk fra mit hovedemne. Sådanne fænomener, hvor vidt udbredte de end måtte være, synes at afhænge af specielle betingelser; og vi finder ikke, at alt protoplasma har evne til reproduktion.

Men hvad skal man sige om egenskaben følelse? Hvis bevidsthed hører til alt protoplasma, ved hvilken mekanisk konstitution skal der redegøres for dette? Slimen er ikke andet end en kemisk forbindelse. Der er ikke nogen principiel umulighed i, at den kan dannes syntetisk i laboratoriet ud af dets kemiske grundstoffer; og hvis den blev lavet således, ville den frembære alle træk ved naturligt protoplasma. Så kan der ikke være nogen tvivl om, at den ville føle. At tøve med at indrømme dette ville være barnagtigt og ultra-barnagtigt. Ved hvilket element af det

molekylære arrangement ville da følelse blive forårsaget? Dette spørgsmål bør man ikke undgå eller vrænge ad. Det er sikkert, at protoplasma føler, og medmindre vi vil acceptere en svag dualisme, må egenskaben vises at opstå ved en eller anden speciel omstændighed for det mekaniske system. Alligevel ville forsøget på at deducere det fra mekanikkens tre love, som aldrig har været anvendt på en så udspekuleret indretning, helt klart være forgæves. Det kan aldrig forklares, medmindre vi indrømmer, at fysiske begivenheder blot er degraderede eller uudviklede former for psykiske begivenheder. Men medgiv som det første, at materiens fænomener blot er resultatet af vanens mærkbart fuldstændige herredømme over sindet, og det mangler da blot at forklare, hvorfor disse vaner i protoplasmaet er blevet brudt op en smule, således at, i overensstemmelse med sindets lov, den specielle paragraf, der sommetider kaldes akkomodations-princippet^{*)}, følelsen bliver intensiveret. Nu er den måde, hvorpå vaner sædvanligvis brydes op, denne. Reaktioner hører normalt op, når stimulus fjernes; for excitationen fortsætter, så længe stimulus er nærværende. Følgelig er vaner generelle adfærdsmåder, som er forbundet med fjernelse af stimuli. Men når den forventede fjernelse af stimulus udebliver, fortsætter excitationen og vokser, og ikke-vanemæssige reaktioner finder sted; og disse bevirker, at vanen svækkes. Hvis vi nu forudsætter, at stoffet aldrig adlyder sine ideale love med absolut præcision, men at der altid er umærkelige tilfældige afvigelser fra regelmæssigheden, så vil disse i almindelighed frembringe lige så små virkninger. Men protoplasmaet er i en yderst

^{*)} "Fysiologisk . . . betyder akkomodation opbrydningen af en vane. . . . Psykologisk betyder det genoplivning af bevidstheden." Baldwin, *Psychology*, Part III, ch. i, §5.

ustabil tilstand; og det er et særkende ved ustabil ligevægt, at nær det punkt kan yderligt små årsager producere forbavsende store virkninger¹⁵. Her vil da de sædvanlige afvigelser fra regelmæssighed blive fulgt af andre, som er meget store, og de store tilfældige afvigelser fra lovmæssighed, som således er frembragt, vil virke i retning af en yderligere opbrydning af lovene, idet vi antager, at disse af natur er vaner. Denne opbrydning af vaner og fornyede tilfældige spontaneitet vil ifølge sindets lov være ledsaget af en intensivering af følelse. Nerveprotoplasmaet er uden tvivl i den mest ustabile tilstand for nogen slags stof; og følgelig er den resulterende følelse den mest manifesterede.

Vi ser således, at idealisten ikke behøver at frygte en mekanisk teori for liv. Tværtimod, en sådan teori vil, når den er fuldt udviklet, være nødt til at indkalde en tychistisk idealisme som sin uundværlige medarbejder. Hvorsomhelst der findes tilfældig spontaneitet, dér eksisterer følelse i samme forhold. Faktisk er tilfældighed kun det ydre aspekt af det, som inde i sig selv er følelse. Jeg viste for længe siden, at reel eksistens, eller tingslighed ("thing-ness"), består i regelmæssigheder. Så det oprindelige kaos, hvor der ikke var nogen regelmæssighed, var fra en fysisk synsvinkel det rene ingenting. Og dog var det ikke et blankt nul; for der var en intensitet af bevidsthed dér, i sammenligning med hvilket alt, som vi nogensinde føler, blot er som et molekyles eller tos kamp for at bortkaste en smule af lovens magt til en endeløs og utællelig mangfoldighed af tilfældighed, som er uden grænser.

Men efter at nogle af protoplasmaets atomer således er blevet delvist frigjorte fra loven, hvad sker der så med dem? For at forstå dette må vi huske, at ingen mental

tendens så let styrkes af vanens virkning som tendensen til at danne vaner. Nu har, især i de højere arter af protoplasma, de omtalte atomer ikke alene tilhørt et eller andet molekyle af den bestemte slimklump, de er dele af, men før det indgik de i føde af en protoplasmisk konstitution. Gennem al denne tid har de været tilbøjelige til at tabe vaner og optage dem igen; således at nu, når stimulusen er fjernet, og de tidligere vaner stræber mod at gøre sig gældende igen, så vil de for sådanne atomer gøre det med stor hurtighed. Tilbagevendingen er faktisk så hurtig, at der ikke er andet end følelsen som afgørende bevis for, at lovens bindinger nogensinde har været løsnet¹⁶.

Kort sagt, diversifikation er et levn af den tilfældige spontaneitet; og hvorsomhelst diversiteten vokser, må tilfældigheden være virksom. På den anden side, hvorsomhelst ensartetheden vokser, må vanen være virksom. Men hvorsomhelst handlinger finder sted under en etableret ensartethed, dér må så meget følelse, som der måtte være, antage virkemåde som en reaktionsfornemmelse. Det er på den måde, jeg er blevet ledt til at definere relationen mellem de grundlæggende elementer af bevidstheden og deres fysiske ækvivalenter.

Det står tilbage at betragte de generelle ideers fysiske relationer. Det kan her være gavnligt at overveje, at hvis stoffet ikke har nogen eksistens undtagen som en specialisering af sindet, så følger det, at hvadsomhelst, der påvirker stoffet i overensstemmelse med regulære love, selv er stof. Men alt sind er direkte eller indirekte forbundet med alt stof og virker på en mere eller mindre regelmæssig måde; så alt sind tager mere eller mindre del i stoffets natur. Derfor ville det være en fejl at betragte de psykiske og de fysiske aspekter af stoffet som to fuldstændig adskilte aspekter. Ses en ting udefra, betragtes

dens relationer af aktion og reaktion med andre ting, ser den ud som stof. Ses den indefra, anskues dens umiddelbare karakter som følelse, ser den ud som bevidsthed. Disse to synspunkter kombineres, når vi husker, at mekaniske love ikke er andet end erhvervede vaner, lige som alle sindets regelmæssigheder, herunder selve tendensen til at optage vaner; og at denne vanens virkning ikke er andet end generalisation, og generalisation ikke er andet end udbredelse af følelser. Men spørgsmålet er, hvordan optræder generelle ideer i den molekylære teori for protoplasma?

Bevidstheden om en vane indeholder en generel idé. I hver virkning af den vane kastes visse atomer ud af deres kredsløb og bliver erstattet af andre. Ved alle de forskellige lejligheder er det forskellige atomer, som bliver kastet af, men de er analoge fra et fysisk synspunkt, og der er en indre sans for deres væren analoge. Hver gang en af de tilordnede følelser vender tilbage, er der en mere eller mindre vag fornemmelse af, at der er andre, at det har en generel karakter og af, hvad denne generelle karakter drejer sig om. Jeg tror ikke, vi skal hævde, at vanen i protoplasma aldrig optræder anderledes end på den specielle måde, som er foreslået ovenfor. Tværtimod, hvis vanen er vigtig egenskab for sindet, må den ligeledes være det for stoffet, som er en form for sind. Vi kan dårligt nægte at indrømme, at overalt, hvor tilfældige bevægelser har generel karakter, er der en tendens for denne generalitet til at udbrede sig og perfektionere sig. I så tilfælde er en generel idé en vis modifikation af bevidstheden, som ledsager enhver regelmæssighed eller generel relation mellem tilfældige virkninger.

Bevidstheden af en generel idé har i sig en vis "egoets enhed", som er den samme, når den passerer fra ét sind til et andet. Den er derfor helt analog til en person; og

sandelig er en person blot en særlig art af generel idé. For længe siden påpegede jeg i "*The Journal of Speculative Philosophy*" (bind III, side 156), at en person ikke er andet end et symbol, som indeholder en generel idé, men mine synspunkter var den gang for nominalistiske til at sætte mig i stand til at se, at enhver generel idé har en persons forenede levende følelse.

Alt det som er nødvendigt efter denne teori for eksistensen af en person, er at følelserne ud af hvilke han er konstrueret skulle være tæt nok sammenknyttede til at påvirke en anden. Her kan vi drage en konsekvens, som muligvis kan underkastes en eksperimentel test. Nemlig, hvis dette er tilfældet, skulle der være noget i stil med personlig bevidsthed i samfund af mennesker, som har et intimt og intenst sympatisk fællesskab. Det er sandt, at når generalisationen af følelse er udstrakt så vidt som til at indeholde alt i en person, er der i en vis forstand nået et stoppested; og yderligere generalisation vil have en mindre livlig karakter. Men vi må ikke tro, at den vil ophøre. *Esprit de corps*, nationalfølelse, sym-pati, er ikke blot metaforer. Ingen af os kan helt forstå, hvad sammenslutningers sind er, ikke mere end én af mine hjerneceller kan vide, hvad hele hjernen tænker. Men sindets lov peger klart på eksistensen af sådanne personligheder, og der er mange almindelige observationer, som hvis de blev kritisk undersøgt og suppleret med specielle eksperimenter kunne, som det første udseende lover, give klarhed over indflydelsen af sådanne større personer på individer. Det er ofte blevet bemærket, at på én dag vil et halvt dusin folk, som er fremmede for hinanden, få i deres hoveder at gøre én og samme mærkelige dåd, enten det er et fysisk eksperiment, en forbrydelse eller en god gerning. Da de tredive tusinde unge mennesker i "*the society for Christian Endeavor*" var i

New York, syntes der mig at være en mystisk diffusion af sødme og lys. Hvis et sådant faktum kan frembringes nogen steder, skulle det være i kirken. De kristne har altid været rede til at sætte livet på spil for at have bønner til fælles og komme sammen og bede samtidigt med stor energi, og især for deres fælles sammenslutning, for "hele den stridende Kristi kirke her på jord," som en af messerne siger. Denne praksis har de opretholdt overalt, ugentligt, i mange århundreder. Sikkert burde der have udviklet sig en personlighed i den kirke, i den "Kristi brud," som de kalder den, ellers er der en mærkelig afbrydelse i sindets virkning, og jeg må se i øjnene, at mine synspunkter er meget fejlagtige. Ville ikke selskaberne for psykisk forskning have større chance for at gennembryde skyerne i eftersøgningen af beviser for en sådan forenet personlighed end ved at søge beviser for telepati, som efter den samme teori skulle være et langt svagere fænomen?

C. S. Peirce.

Mursten og mørtel til en metafysik. CSP5.

KAPITEL 5

KÆRLIGHEDEN I UDVIKLINGEN.

Oversat efter
"Evolutionary Love", The Monist, vol. III, no. 2, p. 176,
januar 1893.

VED FØRSTE ØJEKAST. MODSATTE EVANGELIER.

Da filosofien først var sluppet ud af sit gyldne puppeskind, mytologien, proklamerede den, at den store udviklingskraft i universet var Kærligheden ("Love"). Eller, da dette piratsprog, engelsk, er fattigt på sådanne ord, lad os sige Eros, den overstrømmende kærlighed ("the exuberance-love"). Bagefter satte Empedokles den lidenskabelige kærlighed ("passionate love") og hadet op som de to sideordnede i universet. I nogle passager er ordet venlighed ("kindness"). Men sikkert er det, at i enhver betydning, hvor den har en modsætning, er det at være den overordnede partner i modsætningen det højeste, som kærligheden kan opnå. Ikke desto mindre gjorde den ontologiske evangelist, på hvis tid disse synspunkter var velkendte emner, det Ene Højeste Væsen, ved hvem alting var skabt ud af ingenting, til den opelskende kærlighed ("cherishing-love"). Hvad kan han så sige om hadet? Tænk ikke nu på, hvad apokalypsens skribent, hvis han var Johannes, tvunget i længden ved forfølgelse ind i en rasen, hvor han var ude af stand til at skelne antydninger af det onde fra visioner af himmeriget og således blev Guds Bagtaler til mennesket, må have drømt. Spørgsmålet er snarere, hvad Johannes tænkte, da han var ved sine fulde fem, eller burde have tænkt for at frembære sine ideer på en konsistent måde. Hans udtalelse, at Gud er kærlighed, synes rettet mod Ecclesiastes' udsagn, at vi ikke kan vide, om Gud føler kærlighed eller had til os. "Jo," siger Johannes, "vi kan vide det, og det meget let! Vi kender og har troet på den kærlighed, som Gud haver til os. Gud er kærlighed." Der er ingen logik i dette, medmindre det betyder, at Gud elsker alle mennesker. I det foregående afsnit havde han sagt, "Gud er lyset, og i ham er der slet intet mørke." Vi må da forstå, at ligesom mørket blot er

fravær af lyset, således er hadet og det onde blot ufuldkomne stadier af agape og agathon, kærlighed og herlighed. Dette stemmer overens med den ytring, som berettes i Johannesevangeliet: "Gud sendte ikke sin Søn til verden for at dømme over verden, men for at verden skulle frelses gennem ham. Den som tror på ham skal ikke dømmes: den som ikke tror er allerede dømt . . . Og dette er dommen, at lyset er kommet til verden, og menneskene elskede mørket mere end lyset." Det vil sige, at Gud ikke hjemsøger dem med straf, de straffer sig selv ved deres naturlige hang til det dårlige. Således er den kærlighed, som Gud er, ikke en kærlighed for hvilken hadet er det modsatte; ellers ville Satan være en sideordnet magt; men det er en kærlighed, der omfatter hadet som et ufuldkomment stade af den, en Anteros¹ — ja, den behøver endda hadet og afskyeligheden som sit objekt. For selvkærlighed er ingen kærlighed; så hvis Guds selv er kærlighed, så må det han elsker mangle kærlighed; fuldkommen lige som et lys kun kan oplyse det, som ellers ville være mørkt. Henry James, Swedenborgianeren, siger: "Det er uden tvivl en meget tålelig endelig eller menneskelig kærlighed at elske sit eget i en anden, at elske en anden for hans overensstemmelse med ens eget selv: men intet kan være i mere skændig modsætning med den skabende Kærlighed, hvis hele omsorg *ex vi termini*² kun må reserveres til det, som inderst er mest bittert fjendtligt og negativt mod den selv." Dette er fra "Substance and Shadow: an Essay on the Physics of Creation." Det er en skam, at han ikke fyldte siderne med ting som dette, som han sagtens kunne gøre, i stedet for at skælde ud på sin læser og folk i almindelighed, indtil skabelsens fysik næsten blev glemt. Jeg må imidlertid slutte fra det jeg lige skrev: åbenbart kunne intet geni gøre hver af sine sætninger så ophøjede som en, der afslører for ondskabens problem dets endegyldige

løsning.

Kærlighedens bevægelse er cirkulær, i én og samme tilskyndelse udkaster den skabninger i uafhængighed og inddrager dem i harmoni. Dette synes kompliceret, når det fremstilles sådan; men det opsummeres fuldstændigt i den simple formel, som vi kalder den Gyldne Regel. Denne siger selvfølgelig ikke, gør alt muligt for at tilfredsstille andres egoistiske impulser, men den siger, giv afkald på din egen fuldkommenhed, for at din næste kan blive fuldkommen. Den må heller ikke for et øjeblik forveksles med det Benthamitiske, eller Helvetiske, eller Beccarianske motto, du skal virke for det største gode for det største antal. Kærligheden er ikke rettet til abstraktioner, men til personer; ikke til personer vi ikke kender, eller antal af folk, men til vore egne kære, vores familie og naboer. "Vor næste", må vi huske, er én, som vi bor nærved, måske ikke i sted, men i liv og følelse.

Enhver kan se, at St. Johannes' udtalelse er formlen for en udviklingsfilosofi, som lærer, at vækst kun kommer fra kærlighed, fra — jeg vil ikke sige selv-opofrelse, men fra den brændende tilskyndelse til at opfylde en andens højeste tilskyndelse. Antag for eksempel, at jeg har en idé, som interesserer mig. Den er min skabning. Den er et væsen, jeg har skabt, for som vist i sidste julis Monist, er den en lille person. Jeg elsker den; og jeg vil segne for at fuldkommengøre den. Det er ikke ved at uddele kold retfærdighed til kredsen af mine ideer, at jeg kan få dem til at vokse, men ved at opelske dem og hæge om dem, som jeg ville gøre det med blomsterne i min have. Den filosofi, vi kan uddrage af Johannesevangeliet, er at dette er den måde, sindet udvikles på; og hvad angår kosmos, kun i den grad det endnu er sind, og således har liv, er det i stand til at udvikle sig videre. Kærlighed, erkendelse af sporere til

herlighed i det afskyelige, varmer det gradvist til live og gør det herligt. Det er den slags udvikling, som enhver, der omhyggeligt har studeret min afhandling "Sindets lov", vil se, at synechismen kræver.

Det nittende århundrede er nu hastigt på vej til graven, og vi begynder alle at revidere, hvad det har betydet og tænke på, hvilken karakter, det er bestemt til at have i hovedet på eftertidens historikere, når de sammenligner det med andre århundreder. Jeg gætter på, at det vil blive kaldt "det økonomiske århundrede"; for den politiske økonomi har mere direkte forbindelser med alle grenene af dets aktivitet end nogen anden videnskab. Ja, den politiske økonomi har også sin formel for verdens frelse. Det er denne: Intelligens i grådighedens tjeneste sikrer de mest retfærdige priser, de rimeligste kontrakter, den mest oplyste adfærd i alle menneskelige gøremål. Den fører os til denne *summum bonum*, fødevarer i overflod og den perfekte komfort. Fødevarer, til hvem? Naturligvis til intelligensens grådige mester. Jeg vil ikke påstå, at dette er en af de berettigede slutninger af den politiske økonomi, hvis videnskabelige karakter jeg fuldt anerkender. Men studiet af doktriner vil ofte, selv når de er sande, for en begrænset tid styrke generalisationer, som er vildt forkerte, som studiet af fysikken har styrket necessitarianismen. Det jeg påstår er altså, at den store opmærksomhed, som vi i vort århundrede har viet til de økonomiske spørgsmål, har ført til en overdreven tro på, at grådighed har godartede virkninger, og medfølelse er skadelig, indtil der som resultat er opstået en filosofi, der uafvidende kommer til at gå ud på, at grådigheden er den store kraft i menneskehedens opstigning og i universets udvikling.

Jeg åbner en lærebog i politisk økonomi, - den mest typiske, jeg har ved hånden, - og finder der nogle

bemærkninger, som jeg kort vil analysere. Jeg udelader forbehold, blødgøringer ("sops thrown to Cerberus"), fraser, som skal tage hensyn til kristelige fordomme, pynt, der tjener til at tilsløre grådigheds-guden i dens ækle nøgenhed for såvel forfatter som læser. Men jeg har taget bestik af min stilling. Forfatteren opregner "tre motiver for menneskers handlinger:

Kærligheden til sig selv;

Kærlighed til en begrænset klasse, som har fælles interesser og følelser med en selv;

Kærlighed til hele menneskeheden."

Bemærk fra starten den servile måde, grådigheden tituleres på, - "kærligheden til sig selv". Kærlighed! Det andet motiv er kærlighed. Indsæt i stedet for "en begrænset klasse" udtrykket "bestemte personer", og man har en rimelig beskrivelse. Opfattes "klasse" i den gammeldags betydning, beskrives en svag form for kærlighed. I det følgende synes der at være en noget tåget afgrænsning af denne bevæggrund. Med kærlighed til hele menneskeheden mener forfatteren ikke den dybe, underbevidste lidenskab, som fortjener denne benævnelse, men blot en sans for offentlighed, måske ikke mere end en trang til at slå på tromme for sine ideer. Forfatteren går videre med en sammenlignende vurdering af disse bevæggrundes værdi. Grådighed, siger han, men bruger selvfølgelig et andet ord, "er ikke så slem, som man plejer at tro.... Enhver kan fremme sine egne interesser en del mere effektivt, end han kan fremme andres, eller end nogen anden kan fremme hans." Desuden, bemærker han på en anden side, jo mere gnieragtig en mand er, jo mere godt gør han.

Det andet motiv "er det mest farlige, som samfundet er udsat for." Kærlighed er meget godt: "der findes ingen højere eller renere kilde til glæde." (Ahem!) Men den er en "kilde til vedvarende skade," og burde, kort sagt, erstattes af noget bedre. Og hvad er så denne bedre bevæggrund? Vi får se.

En social indstilling betragtes som betydningsløs på grund af "vanskeligheden ved at få den til at virke effektivt." For eksempel kunne man få den tanke, at begrænse de fattiges og de ondes frugtbarhed, og at "ingen midler til undertrykkelse vil være for strenge" hvad angår de kriminelle. Mulighederne er mange. Men desværre kan man ikke ad lovgivningens vej tage sådanne skridt på grund af de fordærvelige "ømme følelser, som mennesker har over for deres medmennesker." Det ser derfor ud til, at en social indstilling, eller Benthamisme, ikke er stærk nok til at være en effektiv lærer i kærlighed, (jeg springer over til en anden side,) så dette hverv må overgives til "de bevæggrunde, som besjæler mennesker i deres søgen efter velstand," som er de eneste, vi kan stole på, og som "i højeste grad er velgørende."*) Ja, i "højeste grad" uden undtagelse er de velgørende for det væsen, som de udøser alle deres velgerninger over, nemlig Selvet, hvis "eneste formål", siger skribenten, til at samle velstand er hans egen "underhold og nydelse." Forfatteren mener helt klart, at det er paradoksalt at forestille sig, at der kan være noget andet motiv, som i højere grad er velgørende for menneskets selv. Han prøver at udglatte og tilsløre sin

*) Hvordan kan en skribent have nogen respekt for videnskab som sådan, når han forveksler den politiske økonomis videnskabelige udsagn, der ikke kan sige noget om, hvad der er "velgørende", med så vulgære generalisationer?

doktrin, men han lader den skarpsindige læser se, hvad hans drivende princip er; og når han fremfører de meninger, som jeg her har citeret, anerkender han på samme tid, at samfundet ikke kunne eksistere på basis af intelligent grådighed alene. Han sætter simpelthen sig selv i bås som en usmagelig meningskok. Han ønsker sin mammon smagt til med en soupçon gud.

Økonomerne anklager dem, for hvem deres forkyndelse af skændige slyngelstreger giver anledning til skræk og afsky, for at være sentimentalister. Det er måske rigtigt. Jeg vil gerne tilstå at have et stænk af sentimentalisme i mig. Gud ske lov! Lige siden den franske revolution bragte denne tankens tilbøjelighed i vanry, - ikke helt ufortjent, må jeg indrømme, så sand, skøn og god, som denne store bevægelse end var, - har det været en tradition at fremstille sentimentalister som personer, der er ude af stand til at tænke en logisk tanke og uvillige til at se kendsgerninger i øjet. Denne tradition ligger på linje med den franske overlevering, at englændere siger godam i hver anden sætning, den engelske tro på, at amerikanere taler om "britishers", og amerikanernes forestilling om at franskmænd driver visse former for etikette ud i ubehagelige ekstremer, kort sagt alle disse traditioner, som overlever simpelthen fordi der er for langt imellem de folk, som bruger deres øjne og øren. Utvivlsomt har der været en grund for disse meninger i svundne dage, og dengang det var moderne underholdning at tilbringe aftenerne i en flod af tårer over en sørgelig optræden på en scene med levende lys, har sentimentalismen nok gjort sig lidt latterlig. Men, når alt kommer til alt, hvad er så sentimentalisme? Det er en isme, d.v.s. en doktrin, den som siger, at man skal vise stor respekt for det følsomme hjertes spontane domme. Dette er præcis, hvad sentimentalismen er, og jeg beder læseren

overveje, om det at foragte den ikke er den mest nedrige form for blasfemi. Imidlertid har det nittende århundrede hele tiden foragtet den, fordi den førte til et rædselsregimente. Det gjorde den ganske vist. Det er dog stadig et spørgsmål om hvor meget. Rædselsregimentet var meget slemt, men nu har vort stribede flag vajet i hele dette århundrede mod himlen med en frækhed, som får uvejret til at trække sammen. Snart vil et lyn og et tordenskrald ryste økonomerne i deres selvtilfredshed, alt for sent. Det tyvende århundrede vil i sin sidste halvdel sikkert se syndfloden bryde over den sociale orden for at rense en verden så dybt sunket i ruin som grådighedsfilosofien forlængst har sænket den i skyld. Så bliver der ingen post-thermidorske festligheder!

En gnier er altså en samfundets velgører, ikke sandt? Med samme ret, men i langt højere grad, kan man udnævne børshajen fra Wall Street til at være en god engel, som tager penge fra ubetænksomme personer, der ikke kan passe ordentligt på dem, som ødelægger svagelige virksomheder, der har bedst af at blive stoppet, og som uddeler gavnlige lærestreger til ubetænksomme videnskabsmænd ved at give dem dækningsløse checks. Som du gjorde med mig forleden dag, min millionær herre i svøb, da du mente at se dit snit til at bruge min proces uden at betale for det for at give dine børn noget, de kunne prale af deres far om, - og som med tusind kneb stiller penge til rådighed for den intelligente grådighed, i sin egen person. Bernard Mandeville påstår i sin "Fable of the Bees" at private laster af alle slags er offentlige dyder, og han beviser det også, ligeså logisk sammenhængende som økonomen beviser sin pointe om gnieren. Han argumenterer endda for, med ikke ringe styrke, at hvis det ikke var for lasterne, ville civilisationen aldrig være opstået. I samme ånd er det blevet kraftigt fremført og er i

dag en almindelig tro, at al form for velgørenhed, privat eller offentlig, sætter menneskeheden alvorligt tilbage.

Darwins "Arternes oprindelse" udstrækker blot politisk-økonomiske synspunkter til hele dyre- og planteriget. Det store flertal af vor tids naturforskere er af den mening, at den sande årsag til alle naturens udsøgte og storslåede tilpasninger, som vi, da jeg var dreng, plejede at prise guds visdom for, er, at skabningerne lever så sammentrængt, at de af dem, som har den mindste lille fordel, tvinger de mindre pågående ud i situationer, som er ugunstige for formering, eller måske endda dræber dem, før de når den formeringsdygtige alder. Blandt dyrene bliver den mekaniske individualisme enormt forstærket som en kraft, der lader dyrets hæmningsløse grådighed komme til udtryk. Som Darwin siger det på sit titelblad, er det kampen for tilværelsen, og han burde have tilføjet som sit motto: enhver er sig selv nærmest, og må Djævelen tage de bageste! Jesus udtrykte i sin bjergprædiken en helt anden mening.

Her har vi nu sagens kerne. Kristi evangelium siger, at fremskridtet kommer i stand ved, at hvert individ lader sin individualitet gå op i sympati med sin næste. På den anden side er det det nittende århundredes overbevisning, at fremskridtet sker i kraft af, at hvert individ kæmper for sig selv af al magt og tramper sin næste under fode, når som helst han får en chance til det. Dette kan præcist kaldes grådighedens evangelium.

Meget kan der siges på begge sider. Jeg har ikke lagt skjul på min egen lidenskabelige forkærlighed. Sådan en tilståelse vil nok chokere mine videnskabelige brødre. Imidlertid tror jeg, at den stærke følelse i sig selv er et argument med nogen vægt til fordel for den agapistiske³ udviklingsteori, - i den grad den kan antages at udsige et sundt hjertes normale dom. Hvis det var muligt at tro på

agapasmen uden at tro det varmt, ville det faktum sandelig være et argument imod sandheden af denne doktrin. I alle tilfælde, når følelsens varme eksisterer, bør man altid tilstå det åbent, især fordi den på min side skaber en tendens til ensidighed, som det for både mig og læseren sømmer sig at være på vagt overfor.

VED NÆRMERE EFTERTANKE. FREDSSSTIFTELSE.

Lad os prøve at definere de forskellige udviklings-teoriers logiske slægtskaber. Den naturlige udvælgelse, som opfattet af Darwin, er en udviklingsmåde, hvor den eneste positive ændrende faktor i hele passagen fra bakterie til menneske er tilfældig variation. For at sikre fremskridt i en bestemt retning må tilfældigheden hjælpes af en virkning, der skal hindre udbredelsen af nogle arter eller stimulere den for andre. I den naturlige udvælgelse i streng forstand er det den svage, der fortrænges. I den seksuelle udvælgelse er det hovedsageligt tiltrækningen ved skønhed.

"Arternes oprindelse" ("The Origin of Species") blev publiceret hen imod slutningen af året 1859. De foregående år siden 1846 havd været et af de mest produktive tidsrum, — eller hvis det udstrækkes, så det dækker den store bog, vi betragter, den mest produktive periode af samme længde i hele videnskabens historie fra begyndelsen til nu. Ideen, at tilfældighed går forud for orden, som er en af hjørnestenene i moderne fysik (skønt Dr. Carus betragter den som "det svageste punkt i Mr. Peirce's system,") blev på den tid sat i sit klareste lys. Quetelet havde åbnet diskussionen ved sin "Letters on the Applications of Probabilities to the Moral and Political Sciences," et arbejde, som gjorde dybt indtryk på den tids største tænkere, og som Sir John

Herschel havde henledt almindelig opmærksomhed på i Storbritanien. I 1857 havde første bind af Buckle's "History of Civilisation" skabt en voldsom sensation på grund af den brug, han gjorde af denne samme idé. I mellemtiden var "den statistiske metode", under netop dette navn, blevet anvendt med strålende succes i den molekylære fysik. Dr. John Herapath, en engelsk kemiker, havde i 1847 skitseret den kinetiske gasteori i sin "Mathematical Physics"; og den interesse, som teorien vakte, var blevet genopfrisket i 1856 ved bemærkelsesværdige afhandlinger af Clausius og Krönig. I selve sommeren før Darwins publikation havde Maxwell oplæst for "The British Association" de første og vigtigste af sine udforskninger på dette område. Konsekvensen var, at ideen om, at tilfældige begivenheder kan føre til en fysisk lov, og yderligere, at dette er den måde på hvilken de love, som synes at stride mod princippet om energiens bevarelse, skal forklares, havde sat sig godt fast i hovederne på alle ledende tænkere. Det var uundgåeligt, at "Arternes oprindelse", hvis lære simpelthen var anvendelsen af det samme princip til forklaring af en anden "ikke-konservativ" virkning, nemlig den organiske udvikling, skulle blive hyldet og budt velkommen af sådanne tænkere. Helmholtz' ophøjede afsløring af energiens bevarelse i 1847, og uafhængigt heraf, den mekaniske varmeteori af Clausius og Rankine i 1850, havde afgjort slået alle med beundring, som ellers kunne have været tilbøjelige til at vrisse af den fysiske videnskab. Derefter ville en forsinket poet, der stadig tærskede langhalm på "videnskab, der nusser med navne på ting" ikke få nogen virkning. Mekanisme vidstes nu at være alt, eller næsten alt. I al denne tid var utilitarismen, — denne forbedrede erstatning for evangeliet, — i sit stiveste puds; og var en naturlig allieret for en individualistisk teori. Dean Mansell's ukloge forsvar havde

ført til mytteri blandt Sir William Hamilton's trælle, og Mill's nominalisme havde draget fordel heraf; og skønt den reelle videnskab, som Darwin ledte mennesker frem mod, med sikkerhed en dag måtte give dødsstødet til Mill's pseudovidenskab, var der alligevel adskillige elementer i den Darwinske teori, som ikke kunne undgå at fortrylle tilhængerne af Mill. En anden ting: anæstesiens havde været i brug i tretten år. Folks fortrolighed med lidelse var allerede aftaget meget; og som en konsekvens havde den uskønne hårdhed, som adskiller vore tider så meget fra de umiddelbart foregående, allerede sat ind og opmuntret folk til at gouthere en ubarmhjertig teori. Læseren ville tage helt fejl af tendensen i det jeg siger, hvis han tror, jeg ønsker at antyde, at nogen af disse ting (undtagen måske Malthus) påvirkede Darwin selv. Det jeg mener er, at hans hypotese, som uden diskussion er en af de mest opfindsomme og smukke, der nogensinde er udtænkt, og som argumenteres med en rigdom af viden, en strenghed i logikken, en fortryllende veltalenhed, og først og fremmest med en vis magnetisk ægthed, der var næsten uimodståelig, slet ikke i begyndelsen så ud til at være blot nogenlunde bevist; og for en sober bedømmelse ser dens sag mindre lovende ud, end den gjorde for tyve år siden; men den ualmindeligt gunstige modtagelse, der blev den til del, skyldtes i stor udstrækning, at dens ideer var dem, som tidsalderen var gunstigt stemt mod, især på grund af den opmuntring, som den gav til grådigheds-filosofien.

Diametralt modsatte til udvikling ved tilfælde er de teorier, som tilskriver alt fremskridt til et indre nødvendigt princip eller en anden form for nødvendighed. Mange naturalister har ment, at hvis et æg er forudbestemt til at gennemgå en vis række af embryologiske transformationer, som det er fuldstændig sikkert, at det

ikke kan afvige fra, og hvis næsten helt de samme former viser sig i rækkefølge i de geologiske tider, den ene efter den anden i den samme orden, så er der god grund til at forudsætte, at den sidstnævnte succession var lige så forudbestemt og sikkert forekommende som den førstnævnte. Således forestiller Nägeli sig for eksempel, at det på en eller anden måde følger af den første bevægelseslov og den særegne, men ukendte, konstitution af protoplasma, at formerne må gøre sig mere og mere komplicerede. Kölliker lader én form frembringe en anden, efter at der er opnået en vis modning. Også Weissman, skønt han kalder sig selv Darwinist, holder på, at intet skyldes tilfældighed, men at alle former er simple mekaniske resultanter af arven fra to forældre^{*)}. Det er meget bemærkelsesværdigt, at alle disse forskellige sekterister søger at importere til deres videnskab en mekanisk nødvendighed, som de fakta, der kommer under deres observation, ikke peger på. De geologer, som tror, at arternes variation skyldes kataklysmiske ændringer af klimaet eller af den kemiske sammensætning af luften og vandet, gør også den mekaniske nødvendighed til hovedfaktoren i udviklingen.

Udvikling ved udskejelser og udvikling ved mekanisk nødvendighed er begreber, som fører krig mod hinanden. En tredje metode, som overflødiggør deres strid, ligger indhyllet i Lamarcks teori. Ifølge hans synspunkt er alt, hvad der adskiller de højeste organiske former fra de mest rudimentære, blevet frembragt ved små hypertrofier eller atrofier, som har påvirket individer tidligt i deres liv og er blevet overført til deres afkom. Sådan en overførsel af

^{*)} Det glæder mig at se, at også Dr. Carus regner Weissmann for en modstander af Darwin, på trods af det flag, han fører.

tilegnede karaktertræk er i sin generelle natur vanedannelse, og dette er det repræsentative og afledede inden for fysiologiens område af sindets lov. Dens virkning er væsensforskellig fra virkningen af en fysisk kraft; og det er hemmeligheden bag den frastødning, som sådanne necessitarianere som Weissmann føler ved at indrømme dens eksistens. Lamarckianerne antager yderligere, at skønt nogle af formændringerne, overført således, oprindeligt skyldtes mekaniske årsager, var hovedfaktorerne ved deres første frembringelse dog anstrengelsen af bestræbelser og overvæksten frembragt af øvelse sammen med de modsatte virkninger. Nu er bestræbelse, da den er rettet mod et mål, i det væsentlige psykisk, selv om den af og til kan være ubevidst; og vækst som følge af øvelse følger en lov af en helt anden karakter end mekanikkens, hvilket jeg argumenterede for i min sidste artikel.

Lamarckiansk udvikling er således udvikling ved vanens kraft. — Denne sætning smuttede ud af min pen, medens en af de naboer, hvis funktion i det sociale kosmos synes at være en Afbryders, stillede mig et spørgsmål. Det er selvfølgelig noget sludder. Vane er blot træghed, en hvilen på årerne, ikke en fremdrift. Nu er det imidlertid energetisk projakulation (heldigt der er et sådant ord, ellers havde denne uprøvede hånd været nødt til at opfinde et) ved hvilken de nye formelementer først skabes i de typiske tilfælde af Lamarckiansk udvikling. Vanen tvinger dem imidlertid til at antage praktiske former, passende til de strukturer, de påvirker, og i form af arvelighed eller på anden måde erstatter den efterhånden den spontane energi, som opretholder dem. Vanen spiller således en dobbelt rolle; den tjener til at etablere de nye træk og bringer dem også i harmoni med den generelle morfologi og funktionen af de dyr og planter, som de hører sammen med. Men hvis læseren

venligst vil gøre sig den ulejlighed at blade et par sider tilbage, vil han se, at denne redegørelse for Lamarckiansk udvikling falder sammen med den almene beskrivelse af kærlighedens virkning, som jeg formoder, han gav sin tilslutning til.

Ihukommende, at alt stof i virkeligheden er sind, og også ihukommende sindets kontinuitet, lad os spørge, hvilken synsvinkel den Lamarckianske udvikling medfører inden for bevidsthedens område. Direkte bestræbelse kan næsten ingen ting udrette. Det er lige så let ved tankens kraft at lægge en alen til sin vækst, som det er at frembringe en idé, der er acceptabel for nogen af Muserne, ved at anstrenge sig for det, før den er rede til at komme. Vi søger forgæves efter den hellige kilde og Mnemosynes trone; åndens dybere funktioner finder sted på deres egen langsomme måde uden vores medviden. Lad blot deres signalhorn gjalde, og vi kan så gøre vores indsats, sikre på et offer til alteret af hvilken guddom, der måtte bifalde dets duft. Foruden denne indre proces er der omgivelsernes virkning, som sørger for at opbryde de vaner, der er bestemt til at blive brudt op, og således gør sindet livligt. Enhver ved, at en lang fortsættelse af en vanemæssig rutine gør os dvaske, medens en følge af overraskelser får ideerne til at lysne gevaldigt op. Hvor der er bevægelse, hvor der skabes historie, dér er brændpunktet for mental aktivitet, og det er blevet sagt, at kunsterne og videnskaberne holder til i Janus' tempel, vågne når det er åbent, men slumrende når det er lukket. Få psykologer har opdaget, hvor fundamentalt et faktum dette er: En del af sindet, som til overflod er sammenføjet med andre dele, arbejder næsten mekanisk. Den synker til tilstanden af et jernbaneknudepunkt. Men en næsten isoleret del af sindet, en åndelig halvø, eller *cul-de-sac*, er som en endestation på jernbanen. Nu er mentale sammenføjninger

vaner. Hvor de findes til overflod, behøves ingen originalitet, og den findes ikke; men hvor de mangler, slippes spontaneiteten fri. Derfor er det første trin i sindets Lamarckianske udvikling en sætten diverse tanker i situationer, hvor de har frit spil. Hvad angår vækst ved øvelse, har jeg allerede vist, i diskussionen af "Menneskets glasagtige essens" i sidste oktobers *Monist*, hvad dens *modus operandi* må tænkes at være, i det mindste indtil en lige så præcis anden hypotese måtte blive fremsat. Den består nemlig i sønderdelingen af molekyler og reparation af delene med nyt stof. Det er således en form for reproduktion. Den finder kun sted ved øvelse, fordi protoplasmaets aktivitet består i den molekylære forstyrrelse, som er dens nødvendige betingelse. Vækst ved øvelse finder også sted i sindet. Det er i virkeligheden, hvad vi forstår ved at lære. Men den mest perfekte illustration er udviklingen af en filosofisk idé, når den bruges i praksis. Det begreb, som først syntes enkelt, må deles op i specialtilfælde; og i hvert af disse må der indføres nye tanker for at lave en anvendelig idé. Disse nye tanker følger imidlertid det oprindelige begrebs model ret tæt, og således sker der en homogen udvikling. Parallelen mellem dette og de molekylære begivenheders kurs er iøjnefaldende. Med tålmodig opmærksomhed vil man kunne spore alle disse elementer i den handling, som kaldes at lære.

Tre udviklingsmåder er således blevet fremstillet for os; udvikling ved tilfældig variation, udvikling ved mekanisk nødvendighed og udvikling ved skabende kærlighed. Vi kan kalde dem *tychastisk* udvikling, eller *tychasme*, *anancastisk* udvikling, eller *anancasme* og *agapastisk* udvikling, eller *agapasme*. De doktriner, som repræsenterer hver især af disse som værende den vigtigste, kan vi kalde *tychasticisme*, *anancasticisme* og *agapasticisme*. På den anden

side kan de blotte udsagn, at absolut tilfældighed, mekanisk nødvendighed og kærlighedens lov hver for sig er virksomme i kosmos, få navnene *tychisme*, *anancisme* og *agapisme*.

Alle tre udviklingsmåder er sammensat af de samme generelle elementer. Agapasmen udviser dem klarest. Det gode resultat frembringes her ved, for det første, overdragelsen af spontan energi fra forældrene til afkommet, og for det andet, sidstnævntes disposition til at fange den generelle idé fra de omgivende og således indordne sig under det generelle formål. Lad mig, for at udtrykke den relation, som tychasmen og anancasmen har til agapasmen, låne et ord fra geometrien. En ellipse, som krydses af en ret linje, er en slags kubisk kurve; for en kubisk kurve skæres tre gange af en ret linje; og en ret linje kan nu skære ellipsen to gange og den tilordnede rette linje en tredje gang. Og dog har ellipsen med den rette linje over sig ikke den kubiske kurves karakteristiske egenskaber. Den vil for eksempel ikke have nogen modsat krumning, som ingen sand kubisk kurve savner; og den vil have to knudepunkter, som ingen sand kubisk kurve har. Geometrikerne siger, at den er en udartet ("degenerate") kubisk kurve. På samme måde er tychasmen og anancasmen udartede former for agapisme.

Mennesker, som forsøger at forsone den Darwinske idé med kristendommen, vil bemærke, at den tychastiske udvikling, lige som den agapastiske, afhænger af en reproducerende skabelse, at de bevarede former er de, der bruger den spontaneitet, som overdrages dem, således at de inddrages i harmoni med deres original, helt efter det kristne skema. Udmærket! Dette viser kun, at lige som kærligheden ikke kan have en modsætning, men må omfavne det, som er mest i opposition til den som et udartet tilfælde af den, således er tychasmen en slags agapisme. Men i den tychastiske udvikling skyldes fremskridtet alene fordelingen

af den forstødte tjeners serviet-skjulte talent mellem de ikke forstødte, lige som ruinerede spillere efterlader deres penge på bordet for at gøre de endnu ikke ruinerede så meget rigere. Den gør lammenes lyksalighed til gedernes forbandelse, overført til den anden side af lighedstegnet. I den ægte agapasmé, på den anden side, finder fremskridtet sted i kraft af en positiv sympati mellem skabningerne, som udspringer fra sindets kontinuitet. Dette er den idé, som tychasticismen ikke forstår at håndtere.

Anancasticisten kan lægge sig imellem her ved at påstå, at den udviklingsmåde, han står for, stemmer med agapasmen på det punkt, hvor tychasmen afviger fra den. For den lader udviklingen gennemgå visse faser med uundgåelige ebber og flodtider og dog i det store og hele tendere mod en forudbestemt perfektion. Den blotte eksistens rører ved denne sin bestemmelse en indre tiltrækning til det gode. Heri, må det indrømmes, viser anancasmen sig med lidt god vilje som en afart af agapasmen. Nogle af dens former kan let blive fejlopfattet som ægte agapasmé. Den Hegelianske filosofi er en sådan anancasticisme. Med dens åbenbaringsreligion, med dens synechisme (hvor ufuldstændigt den end er fremsat), med dens "genspejling" er hele teoriens idé prægtig, næsten ophøjet. Og dog, når alt kommer til alt, er levende frihed næsten udeladt fra dens metode. Hele bevægelsen er den af en stor maskine, drevet frem af en vis *a tergo*⁴, med en blind og mystisk bestemmelse til at nå frem til et højt mål. Jeg mener, det ville være en sådan maskine, hvis den ellers virkede, men faktisk er det en Werner motor⁵. Medgiv, at den virkelig virker, som den foregiver at virke, og der er ikke andet at gøre end at acceptere filosofien. Men aldrig har man set sådan et eksempel på en lang kæde af ræsonnementer, — skal jeg sige med en fejl i hvert led? — nej, med hvert led en håndfuld sand, presset i

form i en drøm. Eller, lad os sige, en papmodel af en filosofi, som ikke eksisterer i virkeligheden. Hvis vi bruger den ene værdifulde ting, den indeholder, dens idé, og indfører tychismen, som vilkårligheden af hvert af dens trin antyder, og lader den understøtte en levende frihed, som er kærlighedens åndedrag, så kan vi måske blive i stand til at frembringe den ægte agapasticisme, som Hegel sigtede imod.

EN TREDJE SYNSVINKEL. SKELNEN.

I selve sagens natur er adskillelseslinjen mellem de tre udviklingsmåder ikke fuldstændig skarp. Det forhindrer den ikke i at være helt reel, måske er det snarere et tegn på dens realitet. Ifølge sagens natur er der ingen skarp adskillelseslinje mellem de tre grundlæggende farver, rød, grøn og violet. Men uanset dette er de virkelig forskellige. Hovedspørgsmålet er, om de tre radikalt forskellige udviklingselementer har været virksomme; og det andet spørgsmål er, hvad er de mest påfaldende træk ved de elementer, som måtte have været virksomme.

Jeg vil bruge nogle få sider til en meget lille undersøgelse af disse spørgsmål i deres forbindelse med den historiske udvikling af den menneskelige tanke. Af hensyn til læserens bekvemmelighed formulerer jeg først de kortest mulige definitioner af tankens tre mulige udviklingsmåder, idet jeg også skelner mellem to former for anancasme og tre for agapasme. Den tychastiske udvikling af tanken består da i lette afvigelser fra vante ideer, ligegyldigt i hvilke retninger, helt formålsløst og helt ubundet, både af ydre omstændigheder og af logikkens magt, så disse afvigelser følges af uforudsete resultater, som er tilbøjelige til at fæstne nogle af dem som vaner mere end andre. Den

anancastiske udvikling af tanken består i optagelsen af nye ideer, uden at det forudses, hvad de tenderer imod, men af en karakter bestemt af omstændigheder, som enten er uden for sindet, såsom ændrede livsomstændigheder, eller inde i sindet som logiske udviklinger af allerede accepterede ideer, f.eks. generalisationer. Den agapastiske udvikling af tanken er antagelsen af visse mentale tendenser, ikke helt ubetænksomt, som i tychasmen, ej heller helt blindt ved den blotte kraft af omstændighederne eller logikken, som i anancasmen, men ved en umiddelbar tiltrækning til selve ideen, hvis natur anes, før sindet besidder den, ved sympatiens kraft, d.v.s. i kraft af sindets kontinuitet; og denne mentale tendens kan være af tre arter, som følger. For det første kan den påvirke et helt folk eller samfund i dets kollektive personlighed og derfra kommunikerer til sådanne individer, som har en kraftig, sympatisk forbindelse med det kollektive folk, skønt de måske er intellektuelt ude af stand til at få ideen gennem deres private forståelse eller måske overhovedet at fatte den bevidst. For det andet kan den påvirke en privat person direkte, dog således at han kun er i stand til at fatte ideen eller påskønne dens tiltrækning i kraft af sin sympati med sine naboer under indflydelse af en slående oplevelse eller tankeudvikling. St. Paulus' omvendelse kan tages som et eksempel på, hvad der menes. For det tredje kan den påvirke et individ, uafhængigt af hans menneskelige forbindelser, i kraft af en tiltrækning den udøver på hans sind, selv før han har forstået den. Det er dette fænomen, som med rette er blevet kaldt geniets divination, for det skyldes kontinuiteten mellem menneskets sind og Den Højeste.

Lad os dernæst overveje, ved hjælp af hvilke prøver, vi kan skelne mellem de forskellige udviklingskategorier. Intet absolut kriterium er muligt, ifølge sagens natur, fordi der

i sagens natur ikke er nogen skarp skillelinje mellem de forskellige klasser. Ikke desto mindre kan der findes kvantitative symptomer, ved hvilke en klog og indfølelse bedømmer af menneskets natur kan blive i stand til at vurdere de omtrentlige blandingsforhold for de forskellige slags indflydelse.

For så vidt den historiske udvikling af menneskets tanke har været tychastisk, skulle den have gået frem med umærkelige eller meget små skridt; for således er tilfældighedens natur, når den mangfoldiggøres, til den udviser regelmæssige fænomener. For eksempel, antag, at der af de indfødte, hvide, voksne mænd i USA i 1880 var en fjerdedel under 5 fod 4 tommer i højde og en fjerdedel over 5 fod 8 tommer. Ifølge sandsynlighedsregningens principper skulle vi så i hele befolkningen forvente

216 under 4 fod 6 tommer	216 over 6 fod 6 tommer
48 " 4 " 5 "	48 " 6 " 7 "
9 " 4 " 4 "	9 " 6 " 8 "
mindre end 2 " 4 " 3 "	mindre end 2 " 6 " 9 "

Jeg har angivet disse tal for at vise, hvor ubetydeligt få, de tilfælde er, i hvilke hvadsomhelst, der er langt uden for normen, viser sig ved tilfældighed. Selv om kun hver anden mand har en højde inden for de fire tommer mellem 5 fod 4 tommer og 5 fod 8 tommer, vil intervallet, hvis det udvides med tre gange 4 tommer foroven og forneden, omfatte alle vore cirka 8 millioner hjemmefødte hvide mænd (i 1880), med undtagelse af kun 9 højere og 9 lavere.

Hvis testen for den meget lille variation ikke er tilfredsstillende, udelukker den absolut tychasmen. Hvis den er tilfredsstillende, vil vi finde, at den udelukker anancasmen, men ikke agapasmen. Vi ønsker en positiv test,

der kun tilfredsstillles af tychasmen. Nå ja, hvorsomhelst vi finder menneskers tanker ved umærkelige grader tage en drejning imod de formål, som besjæler dem, på trods af deres højeste drivkræfter, der kan vi sikkert konkludere, at der har været en tychastisk virkning.

Der er kendere af sindets historie af en sådan lærdom, at det fylder en ufærdig student som mig med misundelse forødet af frydefuld beundring, som fastholder, at ideer, som lige er startede, er og ikke kan være mere end griller, da de endnu ikke kan være blevet kritisk undersøgt, og yderligere, at fremskridtet overalt og til alle tider har været så gradvist, at det er vanskeligt at se klart, hvilke originale skridt, et givet menneske har taget. Det ville heraf følge, at tychasmen har været den eneste metode til intellektuel udvikling. Jeg må indrømme, at jeg ikke kan læse historien således; jeg kan ikke lade være med at tænke, at medens tychasmen har været virksom nogle gange, så er andre gange store skridt over næsten samme stykke og foretaget uafhængigt af forskellige mennesker fejlagtigt blevet opfattet som en følge af små skridt, og yderligere, at kenderne har været utilbøjelige til at indrømme eksistensen af en reelt eksisterende "ånd" for en tidsalder eller et folk, under det falske og uprøvede indtryk, at de således ville åbne døren for vilde og unaturlige hypoteser. Jeg finder tværtimod, at hvordan det end måtte være med opdragelsen af individuelle sind, så har den historiske udvikling sjældent været af en tychastisk natur og kun i baglæns og barbariserende bevægelser. Jeg ønsker at tale med den yderste forsigtighed, som sømmer sig for en logiker, der er sat til at overskue et så kæmpestort område af menneskets tanke, at han kun kan dække det ved en rekognoscering, som kun de største færdigheder og behændigste metoder kan give nogen værdi overhovedet; men, når alt kommer til alt, kan

jeg kun udtrykke mine egne meninger og ikke nogen andens; og efter mit ydmyge skøn leveres det største eksempel på tychasme af kristendommens historie, fra omkring dens etablering af Konstantin til omkring tiden for de irske klostre, en æra eller æon på cirka 500 år. Utvivlsomt var de ydre omstændigheder, som mere end alle andre i begyndelsen gjorde mennesker tilbøjelige til at acceptere kristendommen med dens skønhed og omsorg, samfundets frygtelige grad af opbrud i enheder gennem den ubetingede grådighed og hårdhjertethed, som romerne havde forført verden til. Og dog var det den selv samme kendsgerning mere end nogen anden ydre omstændighed, som fostrede den bitterhed mod den onde verden, der ikke findes noget spor af i det primitive Markusevangelium. I det mindste finder jeg det ikke i den bemærkning om bespottelse af Den Helligånd, hvor der ikke siges noget om hævn, ikke engang i den tale, hvor Esajas' slutlinjer citeres, om ormen og ilden, der næres af "ligene af de mænd, der faldt fra mig." Men lidt efter lidt vokser bitterheden, indtil i den sidste bog i det Nye Testamente, hvis stakkels forvirrede forfatter beskriver, at hele tiden medens Kristus talte om at være kommet for at frelse verden, var den hemmelige plan at fange hele menneskeracen med undtagelse af sølle 144000 og dukke dem alle i svovlpølen, for medens røgen fra deres pinsel steg op for evig og altid at vende sig og bemærke, "Der er ingen forbandelse mere." Skulle det være et let huldsaligt smil eller et djævelsk grin, der ledsagede sådan en ytring? Jeg ville ønske, jeg kunne tro, at det ikke var St. Johannes, der skrev det; men det er hans evangelium, der fortæller om "genopstandelse til fordømmelse," det vil sige menneskers genopvækkelser med henblik på at pine dem; — og, i alle tilfælde, Abenbaringen er en meget gammel komposition. Man kan forstå, at de tidlige kristne var som mennesker, der af al magt prøver at

klatre op ad en stejl skråning af blødt, vådt ler; det dybeste og sandeste element i deres liv, som besjælede både hjertet og forstanden, var den altomfattende kærlighed; men de var hele tiden og mod deres viljer ved at glide ind i en parti-ånd, hvortil hvert fejltrin tjente som en forudsætning på en måde, som kun kendes alt for godt af hvert menneske. Denne parti-følelse voksede umærkeligt indtil omkring 330 e. Kr., da glansen af den oprindelige helstøbthed, som hos St. Markus genspejler lysets hvide ånd, var falmet så meget, at Eusebius (den tids Jared Sparks) i forordet til sin Historie kunne erklære det som sin hensigt at overdrive alting, der tjente til kirkens ære, og undertrykke alt, der måtte vanære den. Hans latinske samtidige Lactantius er endnu værre, så mørkningen tog til, indtil før århundredets slutning det store bibliotek i Alexandria blev ødelagt af Theophilus,*) indtil Gregor den Store to århundreder senere brændte det store bibliotek i Rom, idet han erklærede, at "Uvidenhed er hengivenhedens moder," (hvilket er sandt, lige som undertrykkelse og uretfærdighed er åndelighedens moder,) indtil en sober beskrivelse af kirkens tilstand ville være en ting, som vore ikke alt for pæne aviser ville behandle som "uegnet til offentliggørelse." Hele denne udvikling vises ved anvendelse af den ovenfor givne test at have været tychastisk. En anden, som ligner den meget i mindre målestok blot hundrede gange hurtigere, og som kan studeres i biblioteker fulde af dokumenter, kan findes i den Franske Revolutions historie.

Anancastisk udvikling går frem ved skridt i rækkefølge med pauser imellem. Grunden er i denne proces, at når en tankevane er blevet kuldkastet, vil den blive erstattet af

*) Se Draper's *History of Intellectual Development*, kap. x.

den næststærkeste. Nu er denne næststærkeste med sikkerhed vidt forskellig fra den første, og lige så ofte som ikke er det dens direkte modsætning. Det minder en om vores gamle regel om at gøre kandidat nummer to til vicepræsident. Dette træk udskiller derfor klart anancasmen fra tychasmen. Det træk, som udskiller den fra agapasmen, er dens formålsløshed. Men ydre og indre anancasme må undersøges hver for sig. Udvikling under de ydre omstændigheders tryk, eller kataklysmisk udvikling, er i de fleste tilfælde umiskendelig nok. Den har utallige grader af intensitet, fra den brutale magt, den direkte krig, som mere end én gang har vendt strømmen af verdens tanker, ned til de hårde kendsgerningers vidnesbyrd, eller hvad der er blevet opfattet som det, som vides at have overbevist horder af mennesker. Den eneste tøven, som er vedholdende over for al den historie, er af kvantitativ art. Ydre omstændigheder er aldrig de eneste, som påvirker sindet, og derfor må det være en skønssag, som det næppe lønner sig at sætte regler op for, om en given bevægelse skal betragtes som hovedsageligt bestemt udefra eller ej. I oprejsningen af den middelalderlige tanke, jeg mener skolastikken og de samtidige udviklinger i kunsten, var korstogene og opdagelsen af Aristoteles' skrifter kraftfulde indflydelser. Udviklingen af skolastikken fra Roscellin til Albertus Magnus følger nøje rækkefølgen af trinene i Aristoteles' viden. Prantl mener, at det er hele historien, og få mennesker har haft flere bøger i hånden end Carl Prantl. Han har gjort et godt, solidt arbejde, på trods af hans sjuskede vurderinger. Men vi vil aldrig så meget som komme godt i gang med at forstå skolastikken, før det hele er blevet systematisk udforsket og fordøjet af en samling forskere, som er ordentligt organiserede og holdes til ilden med det formål. Men for den periode, vi nu fokuserer på, som er

samtidig med den romanske arkitektur, er det let at mestre litteraturen. Den retfærdiggør ikke helt Prantls udtalelser om disse forfatteres slaviske afhængighed af deres autoriteter. Desuden opretholdt de et bestemt formål stædigt for øjet igennem alle deres studier. Jeg er derfor ude af stand til at tilbyde denne periode af skolastik som et eksempel på ren ydre anancasme, der synes som fluor⁶ blandt de intellektuelle grundstoffer. Måske er den nylige japanske optagelse af vestlige ideer det reneste eksempel på den i historien. Men i forbindelse med andre elementer er intet almindeligere. Hvis ideernes udvikling under indflydelse af studiet af ydre omstændigheder betragtes som ydre anancasme, — den er på grænsen mellem de ydre og de indre former, — er det naturligvis den vigtigste ting i moderne tilegnelse af viden. Men Whewell, hvis mesterlige forståelse af videnskabshistorien kritikerne har været for uvidende til ret at påskønne, viser klart, at det er langt fra at være den overvældende dominerende indflydelse, selv dér.

Indre anancasme, eller logisk følen sig frem, som skrider frem ad en forudbestemt linje uden at kunne forudse, hvorhen den føres og uden at kunne styre sin kurs, det er reglen for filosofiens udvikling. Hegel var den første, som fik verden til at forstå dette; og han søger at gøre logikken til, ikke blot den subjektive vejleder og tilsynsfører for tanken, som var alt, hvad den før havde haft ambitioner om, men til selve tænkningens hovedkilde, og ikke blot for individuel tænkning, men for diskussion, for tankeudviklingens historie, for al historie, for al udvikling. Dette indeholder en positiv, klart påviselig fejl. Lad den omtalte logik være af en hvilkensomhelst art, en logik for nødvendige slutninger eller en logik for sandsynlige slutninger, (teorien kan måske udformes til at passe til begge,) i alle tilfælde antager det, at logikken

er tilstrækkelig i sig selv til at afgøre, hvilken konklusion, der følger af givne præmisser; for medmindre den vil gøre så meget, vil den ikke være tilstrækkelig til at forklare, hvorfor en individuel følge af ræsonnementer skulle følge netop den kurs, den faktisk følger, for ikke at tale om andre slags udvikling. Det antager således, at der fra givne præmisser logisk kun kan drages én konklusion, og at der overhovedet ikke er noget spillerum for frit valg. At der fra givne præmisser logisk kun kan drages én konklusion, er en af de forkerte ideer, som stammer fra, at logikere har indskrænket deres opmærksomhed til den isolerede ø ("Nantucket") for tanken, logikken for ikke-relative termer. I relationslogikken gælder det ikke.

Jeg kommer i tanke om en bemærkning. Hvis historiens udvikling i betragtelig grad er af den indre anancasmes natur, ligner den udviklingen af individuelle mennesker; og lige som 33 år er en grov, men naturlig tidsenhed for individer, idet det er en gennemsnitsalder, hvor mennesker får børn, således skulle der være en omtrentlig periode ved hvis ende én stor historisk bevægelse sandsynligt måtte afløses af en anden. Lad os se, om vi kan finde noget af den art. Tag udviklingen af Roms styreformer som værende tilstrækkelig lang og skriv de vigtigste tidspunkter ned.

753 f. Kr. Roms grundlæggelse.

510 f. Kr. Uddrivelsen af Tarquinerne.

27 f. Kr. Octavius antager titlen Augustus.

476 e. Kr. Enden på det vestromerske rige.

962 e. Kr. Det Hellige Romerske Rige.

1453 e. Kr. Konstantinopels fald.

Den sidste begivenhed var en af de mest betydningsfulde i historien, især for Italien. Intervallerne er 243, 483, 502,

Mursten og mørtel til en metafysik. CSP5.

486, 491 år. Alle er pudsigt nok næsten lige store, undtagen det første, som er halvdelen af de andre. Efterfølgende regeringstider for konger ville ikke i almindelighed være så nær lig hinanden. Lad os se på nogle tidspunkter i tænkningens historie.

- 585 f. Kr. Thales' solformørkelse. Starten på græsk filosofi.
- 30 e. Kr. Korsfæstelsen.
- 529 e. Kr. Lukning af de Atheniensiske skoler. Slutningen på græsk filosofi.
- 1125 e. Kr. (Omtrent) Opvækst af universiteterne i Bologne og Paris.
- 1543 e. Kr. Offentliggørelsen af Copernicus' "De Revolutionibus". Starten på moderne videnskab.

Intervallerne er 615, 499, 596, 418 år. I metafysikkens historie kan vi tage følgende:

- 322 f. Kr. Aristoteles' død.
- 1274 e. Kr. Aquinas' død.
- 1804 e. Kr. Kants død.

Intervallerne er 1595 og 530 år. Det første er cirka tre gange det sidste.

Fra disse tal kan der ikke med rimelighed drages nogen konklusion. Imidlertid antyder de, at der måske er en grov naturlig periode på cirka 500 år. Hvis der skulle være nogen uafhængige vidnesbyrd om dette, kunne de bemærkede intervaller blive mere signifikante.

Den agapastiske udvikling af tanken skulle, hvis den

eksisterer, kunne skelnes ved sin formålsrettede karakter, idet formålet er udviklingen af en idé. Vi skulle have en direkte agapisk eller sympatetisk forståelse og genkendelse af den i kraft af tankens kontinuitet. Jeg går her ud fra, at en sådan tankens kontinuitet er blevet tilstrækkeligt påvist ved argumenterne anvendt i min artikel "Sindets lov" i *The Monist* fra juli, sidste år. Hvis de argumenter ikke er helt overbevisende i sig selv, kan de måske forstærkes ved en åbenbar agapisme i tankens historie, så de to hypoteser kan give hinanden gensidig hjælp. Jeg tror, at læseren er for velfunderet i logik til at forveksle en sådan gensidig understøttelse med en ond cirkel af ræsonnementer. Hvis det kunne vises direkte, at der er en sådan størrelse som "tidsånden" eller et folks ånd, og at individuel intelligens alene ikke kan gøre rede for alle fænomenerne, så ville dette være bevis nok for både agapasticismen og for synechismen. Jeg må indrømme, at jeg er ude af stand til frembringe et tvingende bevis for dette; men jeg tror nok, jeg kan fremføre sådanne argumenter, som vil tjene til at bekræfte dem, som er uddraget af andre fakta. Jeg tror, at alle de største af sindets bedrifter har været hinsides kræfterne for uhjulpne individer; og jeg finder, bortset fra den støtte, som denne mening modtager fra synechistiske betragtninger og fra den formålsrettede karakter af mange store bevægelser, en direkte grund til at mene sådan i ideernes ophøjethed og i deres samtidige og uafhængige forekomst hos et antal individer uden ekstraordinære generelle evner. Den spidse gotiske arkitektur synes mig i adskillige af dens udviklinger at være af en sådan karakter. Alle forsøg på at efterligne den af moderne arkitekter med den største lærdom og genialitet synes flade og tamme, og føles sådan af deres ophavsmænd. Men på den tid, da stilen var levende, var der en hel overflod af mennesker, som var i

stand til at producere værker af denne art med gigantisk ophøjethed og magt. I mere end ét tilfælde viser bevarede dokumenter, at domkapitlerne i udvælgelsen af arkitekter betragtede stor kunstnerisk genialitet som en sekundær ting, som om der ikke var nogen mangel på personer, der kunne levere det; og resultaterne retfærdiggør deres tillid. Var individer i almindelighed da i de tider i besiddelse af en så højsindet natur og stort intellekt? En sådan mening vil bryde sammen under den første undersøgelse.

Hvor mange gange har mennesker, som nu er i livets midte, set store opdagelser blive gjort uafhængigt og næsten samtidigt! Det første tilfælde, jeg husker, var forudsigelsen af en planet uden for Uranus af Leverrier og Adams. Man ved dårligt nok til hvem, man skal tilskrive princippet om energiens bevarelse, skønt det med rimelighed kan betragtes som den største opdagelse, videnskaben nogensinde har gjort. Den mekaniske varmeteori blev fremsat af Rankine og af Clausius i samme måned, februar 1850; og der er fremtrædende mænd, der tilskrives dette store skridt til Thomson.*¹) Den kinetiske gasteori blev, efter at den var startet af Johann Bernoulli og længe begravet i glemsel, genopdaget og anvendt til forklaring af, ikke blot Boyles, Charles' og Avogadros love, men også af diffusion og viskositet, af mindst tre moderne fysikere hver for sig. Det er velkendt, at doktrinen om naturlig udvælgelse blev præsenteret af Wallace og af Darwin ved samme møde i "The British Association", og Darwin påviser i sin "Historisk skitse", der blev sat forrest i de senere udgaver af hans bog, at dunkle forløbere var kommet dem begge i forkøbet. Metoden spektralanalyse blev påstået opdaget af både Swan og

*¹) Thomson selv nævner i sin artikel *Heat* i *Encyclopedia Britannica* overhovedet ikke Clausius' navn.

Kirchhoff, og der var andre, som måske kunne påstå det med endnu større ret. Opdagelsen af de kemiske grundstoffers periodiske system diskuteres mellem en russer, en tysker og en englænder, selv om der ikke kan være nogen tvivl om, at hovedæren tilkommer den første. Disse er næsten alle de største opdagelser i vor tid. Det er det samme med opfindelserne. Det kan ikke være overraskende, at telegrafens skulle være lavet uafhængigt af flere opfindere, for den var en nem følge af videnskabelige opdagelser, der var gjort godt i forvejen. Men sådan var det ikke med telefonen og andre opfindelser. Æter, det første bedøvelsesmiddel, blev indført uafhængigt af tre forskellige New England læger. Nu havde æter været en almindelig vare i hundrede år. Det havde været i én af de tre farmakopæer tre århundreder før. Det er helt utroligt, at dets bedøvende egenskab ikke skulle have været kendt; den var kendt. Det var sandsynligvis gået fra mund til øre som en hemmelighed siden Basilus Valentinus' dage; men det havde længe været en hemmelighed af Punchinello slagsen. I New England havde drenge i mange år brugt det for sjov. Hvorfor var det så ikke blevet taget i alvorlig brug? Ingen grund kan gives, undtagen at motivet til at gøre sådan ikke var stærkt nok. Motiverne til at gøre sådan kunne kun have været ønsker om fortjeneste og filantropi. Omkring 1846, da det blev indført, var filantropien uden tvivl i en usædvanligt aktiv tilstand. Sensibiliteten eller sentimentalismen, som var blevet indført i det foregående århundrede, var undergået en modningsproces, i følge af hvilken den, skønt den var mindre intens, end den før havde været, var mere i stand til at påvirke ureflekterende folk, end den nogen sinde før havde været. Alle de tre, som påstod at have indført æteren, havde sandsynligvis været under indflydelse af ønsket om fortjeneste, men ikke desto mindre var de bestemt ikke

Mursten og mørtel til en metafysik. CSP5.

ufølsomme for de agapiske påvirkninger.

Jeg tvivler på, at nogen af de store opdagelser rettelig burde betragtes som helt individuelle bedrifter; og jeg tror, at mange vil dele denne tvivl. Dog, hvis det ikke er tilfældet, se så hvilket argument for sindets kontinuitet og for agapasticismen, det er! Hvis tænkere blot kan overtales til at lægge deres fordomme til side og sætte sig selv ind på at studere beviserne for denne doktrin, så vil jeg med sindsro afvente den endelige afgørelse.

Charles S. Peirce.



Peirce som medarbejder ved U.S. Coast Survey, ca 1875.

Mursten og mørtel til en metafysik. PVCn

NOTER TIL OVERSÆTTELSEN.

Kapitel 1 - 5.

Kapitel 1, Arkitekturen af teorier .

1. Crookes' radiometer : Et fra fysikundervisningen velkendt lille apparat, som Peirce var meget glad for, (jfr. kap. 4, s. 149) da det giver en simpel demonstration af den kinetiske molekylteoris grundantagelse: at varme kan forklares som uordnede molekylbevægelser. Apparatet består af en glasbeholder med luft ved lavt tryk, ca 1/100 mm Hg. Inde i beholderen er anbragt en letløbende lille mølle, hvis vinger er blanke på den ene side og sorte på den anden side. Når møllen belyses, vil den løbe rundt med den sorte side bagest i omløbsretningen. Effekten skyldes, at strålingen absorberes på den sorte side, som derfor modtager hårdere molekylstød end den blanke side, idet det nærliggende luftlag opvarmes. Den alternative forklaring, at det er "lystrykket", som driver møllen, ville medføre, at omløbsretningen var den modsatte, idet lyspartiklernes bevægelsesmængde ændres mest på den blanke side, hvor der sker refleksion.
2. Blåhed : Peirce bruger ordet "blue", som har bibetydningen "at være nedtrykt". Af den følgende tekst fremgår det imidlertid, at det er farveassociationerne i ordene "blue" og "red", som er de væsentligste i denne sammenhæng.
3. Hylopathisme : Den lære, at materien, som sådan, har følelse og lidenskaber.
4. Absolutte, reelle og imaginære punkter : Peirce refererer her til begrebsdannelser i den projektive

geometri, se f.eks.

T. E. Faulkner, Projective Geometry, Oliver and Boyd, London (1952).

5. Vinkler : Originalteksten bruger på dette sted ordet "sides", hvilket efter mit skøn må være en skrivefejl.
6. Kontinuitetsbegrebet : Dette begreb er grundlaget for den filosofiske opfattelse, som Peirce kaldte synechismen, og udviklede mere detaljeret i artiklen "The Law of Mind", den tredje af Monist-artiklerne, der findes oversat, "Sindets lov", kapitel 3 i denne bog.
7. Kosmogoni : Lære om verdensordenen, Verdens skabelse, oprindelse og udvikling.

Kapitel 2. Undersøgelse af nødvendighedens doktrin .

1. Artiklen "The Architecture of Theories", kapitel 1 i denne bog.
2. Enteleki . Hos Aristoteles: det stoffet iboende ideelle, virksomme princip.
3. Filosoffernes fyrste , d.v.s. Aristoteles.
4. Reductio ad absurdum , indirekte bevis, hvor man antager det modsatte af den sætning, der skal bevises, og ad logisk vej beviser en logisk modsigelse.
5. Necessitarianisme , d.v.s. troen på nødvendighedens doktrin.
6. Associationalismen , d.v.s. læren om tankers sammenkædning ved associationer.
7. Libertarianismen , d.v.s. troen på viljens frihed. Den modsatte doktrin, at viljen holdes i bånd af materielle lovmæssigheder, kaldes kompatibilisme.
8. Ampliativ , d.v.s. som tilføjer noget ekstra, jfr. 5 linjer længere nede i teksten.
9. Aletheia (græsk), d.v.s. sande forhold eller virkelig beskaffenhed. Ordet er sammensat af den "berøvende" forstavelse ~~α~~- (alfa privativum) og verbet letho d.v.s. er skjult, og dette verbum indgår også i ordet latent = skjult i næste linje. Peirce's pointe er altså, at vores viden om de sande forhold intet har at gøre med

det latente eller skjulte.

10. Bevue , (fransk), d.v.s. forglemmelse, fadæse.
11. A priori , d.v.s. forud for (erfaringen).
12. Peirce bruger det franske ord soc-dolager, sammensat af soc = plovskær og dolager = planere med høvl el. lign.
13. Vera causa , d.v.s. den egentlige eller primære årsag.
14. Sui generis , d.v.s. i sin art.

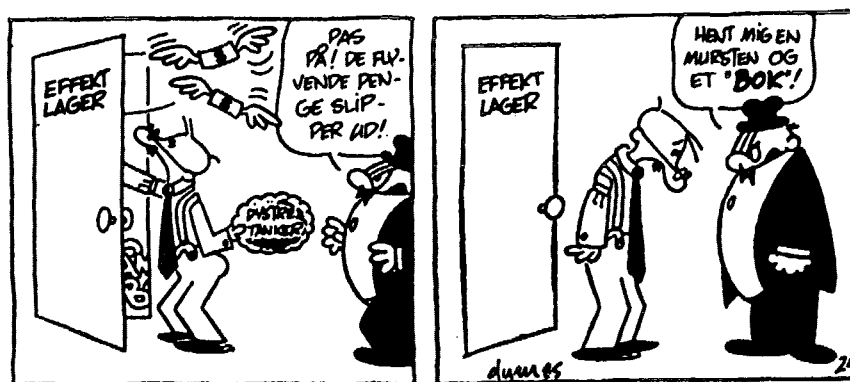


Kapitel 3. Sindets lov .

1. Nominalismen er den lære, at ideer og begreber (universalia) ikke er reelle, men blot sammenfattende navne for fænomener. Modsætningen hertil er (begrebs)realismen, som Peirce i denne artikel argumenterer til fordel for. Jfr. introduktion s. 11ff.
2. Ipsa facto (lat.), d.v.s. ved gerningen selv, egenmægtigt.
3. Ordene nutidige og nærværende er oversættelser af "present".
4. Ad infinitum (lat.), d.v.s. i (til) det uendelige.
5. Syllogismen om den omsatte kvantitet ("the syllogism of transposed quantity"). En mere abstrakt sammenfatning af Peirces eksempler i det følgende på denne syllogisme (klassisk logiske slutningsfølge) kunne være: Hvis to mængder, A og B, indeholder lige mange elementer, så vil enhver enentydig afbildning fra A til B, der er defineret over hele mængden A, som billedmængde have hele mængden B.
6. På dette tidspunkt har Peirce altså kun regnet med to grader af uendelighed, samt "overuendelig". Kort tid efter indså han med Cantor, at der måtte regnes med en uendelig følge af uendelige kardinaltal. I sin senere synechistiske filosofi opfatter han kontinuet som "overuendeligt".

7. Ordet "series", her oversat til række eller rækkefølge, bruges af Peirce i denne tekst mest i betydningen "en ordnet mængde".
8. Originalteksten har på dette sted ordet "infinite", hvilket efter mit skøn er en fejl. Der burde have stået "continuous".
9. Egenskaben "perfekt" bør ikke forveksles med, at den ordnede mængde er "overalt tæt", hvad man ellers nemt kommer til, når man holder sig til Peirces formulering her. Som det fremgår af det følgende, er det afgørende i definitionen udtrykket "ethvert punkt", d.v.s. "alle punkter" søges indfanget med definitionen, hvilket Peirce mener er utilladeligt. Cantor vil altså bl.a. udelukke, at de rationale tals række, der jo f.eks. ikke indeholder punktet $\sqrt{2}$, kan betegnes som "perfekt".
10. Det er naturligvis tallet $1/9 = 0.111111....$
11. En regulær række ("a regular series") betyder åbenbart her en sædvanlig følge med tælleligt mange elementer, ordnet med et bestemt første element, andet element, o.s.v.
12. Ordet på dette sted i teksten er "instant", som jeg har erstattet med "interval", jfr. Peirces tidligere redegørelse for, at ordet "instant" bruges i betydningen tidspunkt.
13. In futuro (lat.), i fremtiden.
14. Ananke (græsk), nødvendighed, tvang, mekanisme.

15. Hypotese , den slutningsform, som Peirce også kalder abduktion.
16. Mugwump (amr. sl.), en politisk løsgænger.
17. Loven om træthed ("the law of fatigue"). Her tænkes formentlig på et fænomen som metaltræthed, anvendt til forklaring af mental træthed.
18. Teleologisk , formålsbestemt.



Kapitel 4. Menneskets glasagtige essens .

1. Serien af artikler blev ikke fortsat efter kapitel 5.
2. Doktrinen om et plenum udtrykker, at påvirkninger skyldes felter, som virker lokalt i ét punkt.
3. Benjamin T. Rumford (1753-1814) betragtes som en pioner inden for varmeteorien eller termodynamikken. Han bemærkede, at kanonrør bliver varme under udboringen og sluttede deraf, at varmen ikke er et stof, men en form for bevægelse.
4. Virialteoremet er en grundlæggende sætning i den statistiske mekanik, som udnyttes kraftigt i det følgende. Udlædningen af det kan findes f.eks. i:
D.ter Haar, Elements of Statistical Mechanics, Holt Rinehart and Winston, New York, 1960.
5. Peirce refererer her til den såkaldte ligefordelingslov (ækvipartitionsprincippet), som siger, at den gennemsnitlige kinetiske energi fordeles ligeligt på de forskellige frihedsgrader. Med moderne terminologi er energien $\frac{1}{2}kT$ pr. frihedsgrad, hvor k er Boltzmanns konstant og T den absolutte temperatur (Θ i teksten). Da bevægelse i det tredimensionale rum har tre frihedsgrader, er middelværdien af et molekyles translatoriske kinetiske energi $\frac{3}{2} \cdot kT$. Ligefordelingsloven giver anledning til paradokser inden for den klassiske mekanik, idet et sammensat molekyle indeholder flere frihedsgrader, som tilsyneladende ikke modtager varmeenergi. Disse

frihedsgrader er altså normalt "fastlåste", men frigøres, når molekylet spaltes ud i sine bestanddele (dissocieres).

6. Størrelsen $\bar{V}$ er altså det molekulære rumfang, dvs. det totale rumfang divideret med antallet af molekyler.
7. I van der Waals' ligning nedenfor har konstanten a værdien k (se note 5). Det er derfor uheldigt, at Peirce har skrevet virialligningen ovenfor således, at a der er $3/2 \cdot k$. I det følgende benyttes virialligningen da også på en form, der svarer til van der Waals', dvs. højresiden af virialligningen skal divideres med $3/2$. I det almindelige tilfælde, hvor vi tager hensyn til dissociation af molekyler, har a værdien $k \cdot \xi$, hvor ξ er dissociationsgraden, dvs. den faktor, som antallet af ikke fastlåste frihedsgrader er forøget med i forhold til molekylets ikke dissocierede tilstand ($\xi=1$).
8. Van der Waals ligningen kan udtrykkes ved en 3. grads ligning i V (kubisk). Hvis konstanten b var 0, ville ligningen udarte til 2. grad (kvadratisk). De isoterme kurver, der angiver trykket som funktion af rumfanget ved fastholdt temperatur er imidlertid ikke kubiske i V . Disse kurver har asymptote for $V=b$, som er molekylernes eget rumfang og det mindste rumfang, stoffet kan antage ifølge van der Waals.
9. For en stærkt fortyndet gas er PV uafhængigt af P ved konstant temperatur Θ . Hvis vi forøger trykket (stadig med fastholdt Θ) må PV begynde at vokse, når molekylerne ligger så tæt sammen, at rumfanget V dårligt kan blive mindre. Peirce argumenterer i de

følgende linjer for, at en trykforøgelse altid fører til en rumfangsformindskelse, ellers ville stoffet være ustabilt. Størrelsen PV må derfor for små værdier af V være en aftagende funktion af V , og da virialet skal udbalancere ændringerne i PV , må virialet være en voksende funktion af rumfanget.

10. Der er en fejl i ligningen nedenfor. Sidste led skal divideres med $3V$, hvis vi benytter den rettede version af van der Waals' ligning (se note 7). Det gør imidlertid ikke noget, da Peirce i det følgende ser bort fra sidste led.
11. Le Chateliers princip eller massevirkningsloven for en simpel dissociation ville medføre, at dissociationen bliver mindre, når rumfanget formindskes. Som Peirce rigtigt bemærker, kan man ikke stole på disse principper under de omstændigheder, der er tale om.
12. "Udvidelseskoefficienten ved konstant rumfang", som burde kaldes trykstigningskoefficienten kan vises at være lig med forholdet mellem udvidelseskoefficienten ved konstant tryk og kompressibiliteten. Hvis kompressibiliteten ikke vokser så meget som udvidelseskoefficienten, når temperaturen forøges, vil trykstigningskoefficienten altså vokse, og det betyder ifølge det foregående, at dissociationen bliver større.
13. Overfladespænding bevirker, at trykket er større i den indvendige del af stoffet end ved overfladen. Ifølge virialligningen må det gælde, at virialet er størst ved overfladen. Hvis stoffet er i en tilstand, hvor virialet ved overfladen dårligt kan blive større, så

vil en lokal overgang til den flydende tilstand først bevirke, at temperaturen falder. Virialet i det indre kan imidlertid godt blive større, da molekylerne fordeles mere uens, og når temperaturen så genoprettes, kan virialet ved overfladen ikke følge med, og overfladen må give efter.

14. Ifølge termodynamikkens første hovedsætning, loven om energiens konstans eller energisætningen, er summen af den kinetiske og den potentielle energi konstant. En stabil ligevægt er karakteriseret ved et minimum for den potentielle energi. Energisætningen forbyder altså, at stoffet falder til ro i en stabil ligevægt, idet den kinetiske energi her vil være maksimal. I en ustabil ligevægt, hvor den potentielle energi har et maksimum eller et saddelpunkt, kan den kinetiske energi godt være nul.
15. I en ustabil ligevægt vil den mindste forstyrrelse ødelægge balancen. I tilfælde af marginal stabilitet som ved et termodynamisk kritisk punkt kan man iagttage ekstremt store, såkaldte kritiske fluktuationer i den lokale massetæthed.
16. Der er her tale om "virtuelle partikler" lige som i moderne kvantefeltteori.

Kapitel 5. Kærligheden i udviklingen .

1. Anteros . Græsk mytologisk hævner af forsmået kærlighed.
2. Ex vi termini (lat). I kraft af afgrænsningen.
3. Ordene agapistisk og agapasmé , afledt af agape , det græske ord for den uselviske, opelskende kærlighed ("cherishing love") forklares nærmere i næste afsnit.
4. Vis a tergo (lat). En kraft, der skubber bagpå.
5. Werner motor . I originalteksten står der Keely motor . Jeg har desværre ikke kunnet opspore, hvad det er for noget, men sammenhængen tyder på, at det er et af de mange forslag til "evighedsmaskiner", der altid er "næsten færdige" og skaffer deres opfinder en vis berømmelse via den mere ukritiske del af pressen. Jeg har derfor tilladt mig at aktualisere udtrykket, jfr. artikel i Sydsvenska Dagbladet (Snällposten) d. 16. november 1986. (Undskyld, Arno Werner).
6. Fluor er det letteste i halogenernes gruppe af grundstoffer, som også omfatter klor, brom og jod. På grund af dets store reaktionsvillighed findes det aldrig rent i naturen.

Litteratur .

- APEL, K.O., 1987, Transcendentalsemiotisk begrundelse av pragmatisk sprogfilosofi, Norsk-Filosofisk Tidsskrift, nr. 1 - 2.
- BRIER, S., 1987, Naturvidenskab, humaniora og erkendelsesteori: er en holistisk sammentænkning mulig? Kritik nr. 79/80, s. 85-109.
- BUCHLER, J., 1955, Philosophical Writings of Peirce. Dover Publications, New York.
- CASTANEDA, C., 1975, Eventyrenes tale, Rhodos, København.
- CHRISTIANSEN, P.V., 1987, Context and Non-Locality, a Peircean Approach, IMFUFA tekst nr. 144, RUC.
- COLLECTED PAPERS, C.S.PEIRCE, 1969, Ed. Charles Hartshorne and Paul Weiss, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge Mass., vol. I - VIII.
(Henvisninger i teksten er angivet med CP, efterfulgt af nummer på bind og paragraf.)
- DAMMAN, E., 1987, Bak tid og rom, Dreyers Forlag, Oslo.
- DAUBEN, J.W., 1984, C.S.Peirce's Philosophy of Infinite Sets. Optrykt i bogen "Mathematics: People - Problems - Results", Ed. Campbell-Higgins, Woodsworth Int.
- ECO, U., 1985, Rosens navn, Forlaget Forum, København.

- FISCH, M.H., 1983, Just How General is Peirce's General Theory of Signs. American Journal of Semiotics, vol. 2, p. 55-60.
- GULLVAG, I., 1972, Charles Sanders Peirce, Pax Forlag, Oslo.
- HOFFMEYER, J., 1984, Naturen i hovedet. Om biologisk videnskab. Forlaget Rosinante, København.
- HOFSTADTER, D.R., 1979, Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid, Vintage Books, New York.
- JAKOBSON, R., 1979, Elementer, funktioner og strukturer i sproget, Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck, København.
- JAMES, W., 1963, Religiøse erfaringer, Jespersen og Pio, København. (Oversættelse af "The Varieties of Religious Experience", 1902)
- JUNG, C.G., og PAULI, W., 1952, Naturerklärung und Psyche, Zürich.
- KETTNER, K.L., 1983, Introduction, American Journal of Semiotics, vol. 1-2.
- LIEB, I.C., 1953, Charles S. Peirce's Letters to Lady Welby. New Haven, Conn.
- THE NEW ELEMENTS OF MATHEMATICS BY CHARLES S. PEIRCE, 1976, ed. Carolyn Eisele, The Hague: Mouton. Vol. 1-4.
(Henvisninger i teksten angivet med NEM, efterfulgt af bind nr. og sidetal.)

- NØRRETRANDERS, T., 1985, Det udelelige, Gyldendal.
- ORANGE, D., 1983, Peirce's Falsifiable Theism, American Journal of Semiotics, vol. 2, p. 121-127.
- POLKINGHORNE, J.C., 1986, The Quantum World, Pelican Books.
- PRIGOGINE, I. og STENGERS, I., 1984, Order out of Chaos, Bantam Books, London. Dansk oversættelse, 1985: Den nye pagt mellem mennesket og naturen, Forlaget ASK.
- SEBOEK, T.A. og UMIKER-SEBOEK, J., 1979, "You Know my Method", A Juxtaposition of Charles S. Peirce and Sherlock Holmes. Semiotica, vol. 26, p. 203-250.
- SEBOEK, T.A., 1986, The Doctrine of Signs, J. Social Biol. Struct., vol. 9, p. 345-352.
- SHORT, T.L., 1986, What they said in Amsterdam: Peirce's semiotic today. Semiotica, vol. 60, p. 103-128.
- SKOGEMANN, P., 1986, Arketyper - psykologiske mønstre i et nyt verdensbillede. Lindhardt og Ringhof.
- STEFANSON, N.C., 1982, Den amerikanske pragmatisme. I "Vortids filosofi. Videnskab og sprog", Politikens Forlag.
- WITT-HANSEN, J., 1985, Filosofi, Gyldendal.
- WRITINGS OF CHARLES S. PEIRCE, A CHRONOLOGICAL EDITION, 1982, planlagt til 20. bind, foreløbig (efterår 87) udkommet vol. 1 - 3. Indiana University Press, Bloomington.

- 1/78 "TANKER OM EN PRAKSIS" - et matematikprojekt.
Projektrapport af: Anne Jensen, Lena Lindenskov, Marianne Kesselhahn og Nicolai Lomholt.
Vejleder: Anders Madsen
- 2/78 "OPTIMERING" - Menneskets forøgede beherskelsermuligheder af natur og samfund.
Projektrapport af: Tom J. Andersen, Tommy R. Andersen, Gert Krenøe og Peter H. Lassen
Vejleder: Bernhelm Boss.
- 3/78 "OPCAVESAMLING", breddekursus i fysik.
Af: Lasse Rasmussen, Aage Bonde Kræmmer og Jens Højgaard Jensen.
- 4/78 "TRE ESSAYS" - om matematikundervisning, matematiklæreruddannelsen og videnskabsrindalismen.
Af: Mogens Niss
Nr. 4 er p.t. udgået.
- 5/78 "BIBLIOGRAFISK VEJLEDNING til studiet af DEN MODERNE FYSIKS HISTORIE".
Af: Helge Kragh.
Nr. 5 er p.t. udgået.
- 6/78 "NOGLE ARTIKLER OG DEBATINDLÆG OM - læreruddannelse og undervisning i fysik, og - de naturvidenskabelige fags situation efter studenteroprøret".
Af: Karin Beyer, Jens Højgaard Jensen og Bent C. Jørgensen.
- 7/78 "MATEMATIKKENS FORHOLD TIL SAMFUNDSØKONOMIEN".
Af: B.V. Gnedenko.
Nr. 7 er udgået.
- 8/78 "DYNAMIK OG DIAGRAMMER". Introduktion til energy-bond-graph formalismen.
Af: Peder Voetmann Christiansen.
- 9/78 "OM PRAKSIS' INDFLYDELSE PÅ MATEMATIKKENS UDVIKLING". - Motiver til Kepler's: "Nova Stereometria Doliorum Vinariorum".
Projektrapport af: Lasse Rasmussen.
Vejleder: Anders Madsen.
-
- 10/79 "THERMODYNAMIK I GYMNASIET".
Projektrapport af: Jan Christensen og Jeanne Mortensen.
Vejledere: Karin Beyer og Peder Voetmann Christiansen.
- 11/79 "STATISTISKE MATERIALER".
Af: Jørgen Larsen.
- 12/79 "LINEÆRE DIFFERENTIALLIGNINGER OG DIFFERENTIALLIGNINGSSYSTEMER".
Af: Mogens Brun Heefelt.
Nr. 12 er udgået.
- 13/79 "CAVENDISH'S FORSØG I GYMNASIET".
Projektrapport af: Gert Kreinøe.
Vejleder: Albert Chr. Paulsen.
- 14/79 "BOOKS ABOUT MATHEMATICS: History, Philosophy, Education, Models, System Theory, and Works of".
Af: Else Høyrup.
Nr. 14 er p.t. udgået.
- 15/79 "STRUKTUREL STABILITET OG KATASTROFER i systemer i og udenfor termodynamisk ligevægt".
Specialeopgave af: Leif S. Striegler.
Vejleder: Peder Voetmann Christiansen.
- 16/79 "STATISTIK I KRÆFTFORSKNINGEN".
Projektrapport af: Michael Olsen og Jørn Jensen.
Vejleder: Jørgen Larsen.
- 17/79 "AT SPØRGE OG AT SVARE i fysikundervisningen".
Af: Albert Christian Paulsen.
- 18/79 "MATHEMATICS AND THE REAL WORLD", Proceedings af an International Workshop, Roskilde University Centre, Denmark, 1978.
Preprint.
Af: Bernhelm Booss og Mogens Niss (eds.)
- 19/79 "GEOMETRI, SKOLE OG VIRKELIGHED".
Projektrapport af: Tom J. Andersen, Tommy R. Andersen og Per H.H. Larsen.
Vejleder: Mogens Niss.
- 20/79 "STATISTISKE MODELLER TIL BESTEMMELSE AF SIKRE DOSER FOR CARCINOGENE STOFFER".
Projektrapport af: Michael Olsen og Jørn Jensen.
Vejleder: Jørgen Larsen
- 21/79 "KONTROL I GYMNASIET-FORMAL OG KONSEKVENSER".
Projektrapport af: Crilles Bacher, Per S. Jensen, Preben Jensen og Torben Nysteen.
- 22/79 "SEMIOTIK OG SYSTEMEGENSKABER (1)".
1-port lineært response og støj i fysikken.
Af: Peder Voetmann Christiansen.
- 23/79 "ON THE HISTORY OF EARLY WAVE MECHANICS - with special emphasis on the role of reality".
Af: Helge Kragh.
-
- 24/80 "MATEMATIKOFFATTELSER HOS 2.G'ERE".
a+b 1. En analyse. 2. Interviewmateriale.
Projektrapport af: Jan Christensen og Knud Lindhardt Rasmussen.
Vejleder: Mogens Niss.
- 25/80 "EKSAMENSOPGAVER", Dybdemodul/fysik 1974-79.
- 26/80 "OM MATEMATISKE MODELLER".
En projektrapport og to artikler.
Af: Jens Højgaard Jensen m.fl.
- 27/80 "METHODOLOGY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE IN PAUL DIRAC'S PHYSICS".
Af: Helge Kragh.
- 28/80 "DILENTRISK RELAXATION - et forslag til en ny model bygget på væskernes viscoelastiske egenskaber".
Projektrapport af: Gert Kreinøe.
Vejleder: Niels Boye Olsen.
- 29/80 "ODIN - undervisningsmateriale til et kursus i differentialligningsmodeller".
Projektrapport af: Tommy R. Andersen, Per H.H. Larsen og Peter H. Lassen.
Vejleder: Mogens Brun Heefelt.
- 30/80 "FUSIONSENERGIEN - - - ATOMSAMFUNDETS ENDESTATION".
Af: Oluf Danielsen.
Nr. 30 er udgået.
- 31/80 "VIDENSKABSTEORETISKE PROBLEMER VED UNDERVISNINGSSYSTEMER BASERET PÅ MÆNGDELÆRE".
Projektrapport af: Troels Lange og Jørgen Karrebæk.
Vejleder: Stig Andur Pedersen.
Nr. 31 er p.t. udgået.
- 32/80 "POLYMERE STOFFERS VISCOELASTISKE EGENSKABER - BELYST VED HJÆLP AF MEKANISKE IMPEDANSMÅLINGER - GER MÖSSBAUEREFFEKT MÅLINGER".
Projektrapport af: Crilles Bacher og Preben Jensen.
Vejledere: Niels Boye Olsen og Peder Voetmann Christiansen.
- 33/80 "KONSTITUERING AF FAG INDEN FOR TEKNISK - NATURVIDENSKABELIGE UDDANNELSER. I-II".
Af: Arne Jakobsen.
- 34/80 "ENVIRONMENTAL IMPACT OF WIND ENERGY UTILIZATION".
ENERGY SERIES NO. 1.
Af: Bent Sørensen
Nr. 34 er udgået.

35/80 "HISTORISKE STUDIER I DEN NYERE ATOMFYSIKS UDVIKLING".
Af: Helge Kragh.

36/80 "HVAD ER MENINGEN MED MATEMATIKUNDERVISNINGEN?".
Fire artikler.
Af: Mogens Niss.

37/80 "RENEWABLE ENERGY AND ENERGY STORAGE".
ENERGY SERIES NO. 2.
Af: Bent Sørensen.

38/81 "TIL EN HISTORIE TEORI OM NATURERKENDELSE, TEKNOLOGI OG SAMFUND".
Projektrapport af: Erik Gade, Hans Hedal, Henrik Lau og Finn Physant.
Vejledere: Stig Andur Pedersen, Helge Kragh og Ib Thiersen.
Nr. 38 er p.t. udgået.

39/81 "TIL KRITIKKEN AF VÆKSTØKONOMIEN".
Af: Jens Højgaard Jensen.

40/81 "TELEKOMMUNIKATION I DANMARK - oplæg til en teknologivurdering".
Projektrapport af: Arne Jørgensen, Bruno Petersen og Jan Vedde.
Vejleder: Per Nørgaard.

41/81 "PLANNING AND POLICY CONSIDERATIONS RELATED TO THE INTRODUCTION OF RENEWABLE ENERGY SOURCES INTO ENERGY SUPPLY SYSTEMS".
ENERGY SERIES NO. 3.
Af: Bent Sørensen.

42/81 "VIDENSKAB TEORI SAMFUND - En introduktion til materialistiske videnskabsopfattelser".
Af: Helge Kragh og Stig Andur Pedersen.

43/81 1. "COMPARATIVE RISK ASSESSMENT OF TOTAL ENERGY SYSTEMS".
2. "ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF DECENTRALIZATION".
ENERGY SERIES NO. 4.
Af: Bent Sørensen.

44/81 "HISTORISKE UNDERSØGELSER AF DE EKSPERIMENTELLE FORUDSÆTNINGER FOR RUTHERFORDS ATOMMODEL".
Projektrapport af: Niels Thor Nielsen.
Vejleder: Bent C. Jørgensen.

45/82 Er aldrig udkommet.

46/82 "EKSEMPLARISK UNDERVISNING OG FYSISK ERKENDELSE-
1+1 ILLUSTRERET VED TO EKSEMPLER".
Projektrapport af: Torben O. Olsen, Lasse Rasmussen og Niels Dreyer Sørensen.
Vejleder: Bent C. Jørgensen.

47/82 "BARSEBÄCK OG DET VÆRST OFFICIELT-TÆNKEDELIGE UHELD".
ENERGY SERIES NO. 5.
Af: Bent Sørensen.

48/82 "EN UNDERSØGELSE AF MATEMATIKUNDERVISNINGEN PÅ ADGANGSKURSUS TIL KØBENHAVNS TEKNISKUM".
Projektrapport af: Lis Ellertzen, Jørgen Karrebæk, Troels Lange, Preben Nørregaard, Lissi Pedersen, Laust Rishøj, Lill Røn og Isac Showiki.
Vejleder: Mogens Niss.

49/82 "ANALYSE AF MULTISPEKTRALE SATELLITBILLEDER".
Projektrapport af: Preben Nørregaard.
Vejledere: Jørgen Larsen og Rasmus Ole Rasmussen.

50/82 "HERSLEV - MULIGHEDER FOR VEDVARENDE ENERGI I EN LANDSBY".
ENERGY SERIES NO. 6.
Rapport af: Bent Christensen, Bent Hove Jensen, Dennis B. Møller, Bjarne Laursen, Bjarne Lillethorup og Jacob Mørch Pedersen.
Vejleder: Bent Sørensen.

51/82 "HVAD KAN DER GØRES FOR AT AFHJÆLPE PIGERS BLOKERING OVERFOR MATEMATIK?".
Projektrapport af: Lis Ellertzen, Lissi Pedersen, Lill Røn og Susanne Stender.

52/82 "DESUSPENSION OF SPLITTING ELLIPTIC SYMBOLS".
Af: Bernhelm Booss og Krzysztof Wojciechowski.

53/82 "THE CONSTITUTION OF SUBJECTS IN ENGINEERING EDUCATION".
Af: Arne Jacobsen og Stig Andur Pedersen.

54/82 "FUTURES RESEARCH" - A Philosophical Analysis of Its Subject-Matter and Methods.
Af: Stig Andur Pedersen og Johannes Witt-Hansen.

55/82 "MATEMATISKE MODELLER" - Litteratur på Roskilde Universitetsbibliotek.
En biografi.
Af: Else Højrup.

Vedr. tekst nr. 55/82 se også tekst nr. 62/83.

56/82 "EN - TO - MANGE" -
En undersøgelse af matematisk økologi.
Projektrapport af: Troels Lange.
Vejleder: Anders Madsen.

57/83 "ASPECT EKSPERIMENTET"-
Skjulte variable i kvantemekanikken?
Projektrapport af: Tom Juul Andersen.
Vejleder: Peder Voetmann Christiansen.
Nr. 57 er udgået.

58/83 "MATEMATISKE VANDRINGER" - Modelbetragtninger over spredning af dyr mellem småbiotoper i agerlandet.
Projektrapport af: Per Hammershøj Jensen og Lene Vagn Rasmussen.
Vejleder: Jørgen Larsen.

59/83 "THE METHODOLOGY OF ENERGY PLANNING".
ENERGY SERIES NO. 7.
Af: Bent Sørensen.

60/83 "MATEMATISK MODEKSPERTISE"- et eksempel.
Projektrapport af: Erik O. Gade, Jørgen Karrebæk og Preben Nørregaard.
Vejleder: Anders Madsen.

61/83 "FYSIKS IDEOLOGISKE FUNKTION, SOM ET EKSEMPEL PÅ EN NATURVIDENSKAB - HISTORISK SET".
Projektrapport af: Annette Post Nielsen.
Vejledere: Jens Højrup, Jens Højgaard Jensen og Jørgen Vogelius.

62/83 "MATEMATISKE MODELLER" - Litteratur på Roskilde Universitetsbibliotek.
En biografi 2. rev. udgave.
Af: Else Højrup.

63/83 "CREATING ENERGY FUTURES: A SHORT GUIDE TO ENERGY PLANNING".
ENERGY SERIES NO. 8.
Af: David Crossley og Bent Sørensen.

64/83 "VON MATEMATIK UND KRIEG".
Af: Bernhelm Booss og Jens Højrup.

65/83 "ANVENDT MATEMATIK - TEORI ELLER PRAKSIS".
Projektrapport af: Per Hedegård Andersen, Kirsten Habekost, Carsten Holst-Jensen, Annalise von Moos, Else Marie Pedersen og Erling Møller Pedersen.
Vejledere: Bernhelm Booss og Klaus Grünbaum.

66/83 "MATEMATISKE MODELLER FOR PERIODISK SELEKTION I ESCHERICHIA COLI".
Projektrapport af: Hanne Lisbet Andersen, Ole Richard Jensen og Klavs Frisdahl.
Vejledere: Jørgen Larsen og Anders Hede Madsen.

67/83 "ELEPSOIDE METODEN - EN NY METODE TIL LINEÆR PROGRAMMERING?".
Projektrapport af: Lone Billmann og Lars Boye.
Vejleder: Mogens Brun Heefelt.

68/83 "STOKASTISKE MODELLER I POPULATIONSGENETIK" - til kritikken af teoriladede modeller.
Projektrapport af: Lise Odgård Gade, Susanne Hansen, Michael Hviid og Frank Mølgård Olsen.
Vejleder: Jørgen Larsen.

- 69/83 "ELEVFORUDSÆTNINGER I FYSIK"
- en test i l.g med kommentarer.
Af: Albert C. Paulsen.
- 70/83 "INDLÆRINGS - OG FORMIDLINGSPROBLEMER I MATEMATIK PÅ VOKSENUNDERVISNINGSNIVEAU".
Projektrapport af: Hanne Lisbet Andersen, Torben J. Andreasen, Svend Åge Houmann, Helle Glerup Jensen, Keld Fl. Nielsen, Lene Vagn Rasmussen.
Vejleder: Klaus Grünbaum og Anders Hede Madsen.
- 71/83 "PIGER OG FYSIK"
- et problem og en udfordring for skolen?
Af: Karin Beyer, Sussanne Blegaa, Birthe Olsen, Jette Reich og Mette Vedelsby.
- 72/83 "VERDEN IFØLGE PEIRCE" - to metafysiske essays, om og af C.S. Peirce.
Af: Peder Voetmann Christiansen.
- 73/83 "'EN ENERGIANALYSE AF LANDERUG"
- økologisk contra traditionelt.
ENERGY SERIES NO. 9
Specialeopgave i fysik af: Bent Hove Jensen.
Vejleder: Bent Sørensen.
-
- 74/84 "MINIATURISERING AF MIKROELEKTRONIK" - om videnskabeliggjort teknologi og nytten af at lære fysik.
Projektrapport af: Bodil Harder og Linda Szkotak Jensen.
Vejledere: Jens Højgaard Jensen og Bent C. Jørgensen.
- 75/84 "MATEMATIKUNDERVISNINGEN I FREMTIDENS GYMNASIUM"
- Case: Lineær programmering.
Projektrapport af: Morten Blomhøj, Klavs Frisdahl og Frank Mølgaard Olsen.
Vejledere: Mogens Brun Heefelt og Jens Bjørneboe.
- 76/84 "KERNEKRAFT I DANMARK?" - Et høringssvar indkaldt af miljøministeriet, med kritik af miljøstyrelsens rapporter af 15. marts 1984.
ENERGY SERIES No. 10
Af: Niels Boye Olsen og Bent Sørensen.
- 77/84 "POLITISKE INDEKS - FUP ELLER FAKTA?"
Opinionsundersøgelser belyst ved statistiske modeller.
Projektrapport af: Svend Åge Houmann, Keld Nielsen og Susanne Stender.
Vejledere: Jørgen Larsen og Jens Bjørneboe.
- 78/84 "JEVNSTRØMSLEDNINGSEVNE OG GITTERSTRUKTUR I AMORFT GERMANIUM".
Specialrapport af: Hans Hedal, Frank C. Ludvigsen og Finn C. Physant.
Vejleder: Niels Boye Olsen.
- 79/84 "MATEMATIK OG ALMENDANNELSE".
Projektrapport af: Henrik Ooster, Mikael Wennerberg Johansen, Povl Kattler, Birgitte Lydholm og Morten Overgaard Nielsen.
Vejleder: Bernhelm Booss.
- 80/84 "KURSUSMATERIALE TIL MATEMATIK B".
Af: Mogens Brun Heefelt.
- 81/84 "FREKVENSAFHÆNGIG LEDNINGSEVNE I AMORFT GERMANIUM".
Specialrapport af: Jørgen Wind Petersen og Jan Christensen.
Vejleder: Niels Boye Olsen.
- 82/84 "MATEMATIK - OG FYSIKUNDERVISNINGEN I DET AUTOMATISEREDE SAMFUND".
Rapport fra et seminar afholdt i Hvidovre 25-27 april 1983.
Red.: Jens Højgaard Jensen, Bent C. Jørgensen og Mogens Niss.
- 83/84 "ON THE QUANTIFICATION OF SECURITY":
PEACE RESEARCH SERIES NO. 1
Af: Bent Sørensen
nr. 83 er p.t. udgået
- 84/84 "NOGLE ARTIKLER OM MATEMATIK, FYSIK OG ALMENDANNELSE".
Af: Jens Højgaard Jensen, Mogens Niss m. fl.
- 85/84 "CENTRIFUGALREGULATORER OG MATEMATIK".
Specialrapport af: Per Hedegård Andersen, Carsten Holst-Jensen, Else Marie Pedersen og Erling Møller Pedersen.
Vejleder: Stig Andur Pedersen.
- 86/84 "SECURITY IMPLICATIONS OF ALTERNATIVE DEFENSE OPTIONS FOR WESTERN EUROPE".
PEACE RESEARCH SERIES NO. 2
Af: Bent Sørensen.
- 87/84 "A SIMPLE MODEL OF AC HOPPING CONDUCTIVITY IN DISORDERED SOLIDS".
Af: Jeppe C. Dyre.
- 88/84 "RISE, FALL AND RESURRECTION OF INFINITESIMALS".
Af: Detlef Laugwitz.
- 89/84 "FJERNVARMEOPTIMERING".
Af: Bjarne Lillethorup og Jacob Mørch Pedersen.
- 90/84 "ENERGI I L.G - EN TEORI FOR TILRETTELÆGGELSE".
Af: Albert Chr. Paulsen.
-
- 91/85 "KVANTETEORI FOR GYMNASIET".
1. Lærervejledning
Projektrapport af: Biger Lundgren, Henning Sten Hansen og John Johansson.
Vejleder: Torsten Meyer.
- 92/85 "KVANTETEORI FOR GYMNASIET".
2. Materiale
Projektrapport af: Biger Lundgren, Henning Sten Hansen og John Johansson.
Vejleder: Torsten Meyer.
- 93/85 "THE SEMIOTICS OF QUANTUM - NON - LOCALITY".
Af: Peder Voetmann Christiansen.
- 94/85 "TREENIGHEDEN BOURBAKI - generalen, matematikeren og ånden".
Projektrapport af: Morten Blomhøj, Klavs Frisdahl og Frank M. Olsen.
Vejleder: Mogens Niss.
- 95/85 "AN ALTERNATIVE DEFENSE PLAN FOR WESTERN EUROPE".
PEACE RESEARCH SERIES NO. 3
Af: Bent Sørensen
- 96/85 "ASPEKTER VED KRAFTVARMEFORSYNING".
Af: Bjarne Lillethorup.
Vejleder: Bent Sørensen.
- 97/85 "ON THE PHYSICS OF A.C. HOPPING CONDUCTIVITY".
Af: Jeppe C. Dyre.
- 98/85 "VALGMULIGHEDER I INFORMATIONSSALDEREN".
Af: Bent Sørensen.
- 99/85 "Der er langt fra Q til R".
Projektrapport af: Niels Jørgensen og Mikael Klintorp.
Vejleder: Stig Andur Pedersen.
- 100/85 "TALSYSTEMETS OPBYGNING".
Af: Mogens Niss.
- 101/85 "EXTENDED MOMENTUM THEORY FOR WINDMILLS IN PERTURBATIVE FORM".
Af: Ganesh Sengupta.
- 102/85 OPSTILLING OG ANALYSE AF MATEMATISKE MODELLER, BELYST VED MODELLER OVER KØRS FODEROPTAGELSE OG - OMSÆTNING".
Projektrapport af: Lis Ellertzen, Kirsten Habekost, Lill Røn og Susanne Stender.
Vejleder: Klaus Grünbaum.

- 103/85 "ØDSLE KOLDKRIGERE OG VIDENSKABENS LYSE IDEER".
Projektrapport af: Niels Ole Dam og Kurt Jensen.
Vejleder: Bent Sørensen.
- 104/85 "ANALOGREGNEMASKINEN OG LORENZLIGNINGER".
Af: Jens Jäger.
- 105/85 "THE FREQUENCY DEPENDENCE OF THE SPECIFIC HEAT OF THE GLASS REANSTITION".
Af: Tage Christensen.
- "A SIMPLE MODEL OF AC HOPPING CONDUCTIVITY".
Af: Jeppe C. Dyre.
Contributions to the Third International Conference on the Structure of Non - Crystalline Materials held in Grenoble July 1985.
- 106/85 "QUANTUM THEORY OF EXTENDED PARTICLES".
Af: Bent Sørensen.
- 107/85 "EN MYG GØR INGEN EPIDEMI",
- flodblindhed som eksempel på matematisk modelle-
ring af et epidemiologisk problem.
Projektrapport af: Per Hedegård Andersen, Lars Boye,
Carsten Holst Jensen, Else Marie Pedersen og Erling
Møller Pedersen.
Vejleder: Jesper Larsen.
- 108/85 "APPLICATIONS AND MODELLING IN THE MATHEMATICS CUR-
RICULUM" - state and trends -
Af: Mogens Niss.
- 109/85 "COX I STUDIETIDEN" - Cox's regressionsmodel anvendt på
studenteroplysninger fra RUC.
Projektrapport af: Mikael Wennerberg Johansen, Poul Kat-
ler og Torben J. Andreassen.
Vejleder: Jørgen Larsen.
- 110/85 "PLANNING FOR SECURITY".
Af: Bent Sørensen
- 111/85 "JORDEN RUNDT PÅ FLADE KORT".
Projektrapport af: Birgit Andresen, Beatriz Quinones
og Jimmy Staal.
Vejleder: Mogens Niss.
- 112/85 "VIDENSKABELIGGØRELSE AF DANSK TEKNOLOGISK INNOVATION
FREM TIL 1950 - BELYST VED EKSEMPLER".
Projektrapport af: Erik Odgaard Gade, Hans Hedal,
Frank C. Ludvigsen, Annette Post Nielsen og Finn
Physant.
Vejleder: Claus Bryld og Bent C. Jørgensen.
- 113/85 "DESUSPENSION OF SPLITTING ELLIPTIC SYMBOLS 11".
Af: Bernhelm Booss og Krzysztof Wojciechowski.
- 114/85 "ANVENDELSE AF GRAFISKE METODER TIL ANALYSE
AF KONFIGURATIONSTABELLER".
Projektrapport af: Lone Biilmann, Ole R. Jensen
og Arne-Lise von Moos.
Vejleder: Jørgen Larsen.
- 115/85 "MATEMATIKKENS UDVIKLING OP TIL RENESSANCEN".
Af: Mogens Niss.
- 116/85 "A PHENOMENOLOGICAL MODEL FOR THE MEYER-
NIELSEN RULE".
Af: Jeppe C. Dyre.
- 117/85 "KRAFT & FJERNVARMEOPTIMERING"
Af: Jacob Mørch Pedersen.
Vejleder: Bent Sørensen
- 118/85 "TILFÆLDIGHEDEN OG NØDVENDIGHEDEN IFØLGE
PEIRCE OG FYSIKKEN".
Af: Peder Voetmann Christiansen
- 120/86 "ET ANTAL STATISTISKE STANDARDMODELLER".
Af: Jørgen Larsen
- 121/86 "SIMULATION I KONTINUERT TID".
Af: Peder Voetmann Christiansen.
- 122/86 "ON THE MECHANISM OF GLASS IONIC CONDUCTIVITY".
Af: Jeppe C. Dyre.
- 123/86 "GYMNASIEFYSIKKEN OG DEN STORE VERDEN".
Fysiklærerforeningen, IMFUA, RUC.
- 124/86 "OPGAVESAMLING I MATEMATIK".
Samtlige opgaver stillet i tiden 1974-jan. 1986.
- 125/86 "UVBY, 8 - systemet - en effektiv fotometrisk spektral-
klassifikation af B-, A- og F-stjerner".
Projektrapport af: Birger Lundgren.
- 126/86 "OM UDVIKLINGEN AF DEN SPECIELLE RELATIVITETSTEORI".
Projektrapport af: Lise Odgaard & Linda Szkotak Jensen
Vejledere: Karin Beyer & Stig Andur Pedersen.
- 127/86 "GALOIS' BIDRAG TIL UDVIKLINGEN AF DEN ABSTRAKTE
ALGEBRA".
Projektrapport af: Pernille Sand, Heine Larsen &
Lars Frandsen.
Vejleder: Mogens Niss.
- 128/86 "SMÅKRYB" - en ikke-standard analyse.
Projektrapport af: Niels Jørgensen & Mikael Klintorp.
Vejleder: Jeppe Dyre.
- 129/86 "PHYSICS IN SOCIETY"
Lecture Notes 1983 (1986)
Af: Bent Sørensen
- 130/86 "Studies in Wind Power"
Af: Bent Sørensen
- 131/86 "FYSIK OG SAMFUND" - Et integreret fysik/historie-
projekt om naturanskuelsens historiske udvikling
og dens samfundsmæssige betingethed.
Projektrapport af: Jakob Heckscher, Søren Brønd,
Andy Wierød.
Vejledere: Jens Højrup, Jørgen Vogelius,
Jens Højgaard Jensen.
- 132/86 "FYSIK OG DANDELSE"
Projektrapport af: Søren Brønd, Andy Wierød.
Vejledere: Karin Beyer, Jørgen Vogelius.
- 133/86 "CHERNOBYL ACCIDENT: ASSESSING THE DATA.
ENERGY SERIES NO. 15.
AF: Bent Sørensen.
- 134/87 "THE D.C. AND THE A.C. ELECTRICAL TRANSPORT IN AsSeTe SYSTEM"
Authors: M.B.El-Den, N.B.Olsen, Ib Høst Pedersen,
Petr Visčor
- 135/87 "INTUITIONISTISK MATEMATIKS METODER OG ERKENDELSES-
TEORETISKE FORUDSÆTNINGER"
MATEMATIKSPECIALE: Claus Larsen
Vejledere: Anton Jensen og Stig Andur Pedersen
- 136/87 "Mystisk og naturlig filosofi: En skitse af kristendommens
første og andet møde med græsk filosofi"
Projektrapport af Frank Colding Ludvigsen
Vejledere: Historie: Ib Thiersen
Fysik: Jens Højgaard Jensen
- 137/87 "HOPMODELLER FOR ELEKTRISK LEDNING I UORDNEDE
FASTE STOFFER" - Resume af licentiatforhandling
Af: Jeppe Dyre
Vejledere: Niels Boye Olsen og
Peder Voetmann Christiansen.
- 119/86 "DET ER GANSKE VIST - - EUKLIDS FEMTE POSTULAT
KUNNE NOK SKABE RØRE I ANDEDAMMEN".
Af: Iben Maj Christiansen
Vejleder: Mogens Niss.

- 138/87 "JOSEPHSON EFFECT AND CIRCLE MAP."
Paper presented at The International Workshop on Teaching Nonlinear Phenomena at Universities and Schools, "Chaos in Education". Balaton, Hungary, 26 April-2 May 1987.
By: Peder Voetmann Christiansen
- 139/87 "Machbarkeit nichtbeherrschbarer Technik durch Fortschritte in der Erkennbarkeit der Natur"
Af: Bernhelm Booss-Bavnbek
Martin Bohle-Carbonell
- 140/87 "ON THE TOPOLOGY OF SPACES OF HOLOMORPHIC MAPS"
By: Jens Gravesen
- 141/87 "RADIOMETERS UDVIKLING AF BLODGASAPPARATUR - ET TEKNOLOGIHISTORISK PROJEKT"
Projektrapport af Finn C. Physant
Vejleder: Ib Thiersen
- 142/87 "The Calderón Projektor for Operators With Splitting Elliptic Symbols"
by: Bernhelm Booss-Bavnbek og
Krzysztof P. Wojciechowski
- 143/87 "Kursusmateriale til Matematik på NAT-BAS"
af: Mogens Brun Heefelt
- 144/87 "Context and Non-Locality - A Peircan Approach
Paper presented at the Symposium on the Foundations of Modern Physics The Copenhagen Interpretation 60 Years after the Como Lecture. Joensuu, Finland, 6 - 8 august 1987.
By: Peder Voetmann Christiansen
- 145/87 "AIMS AND SCOPE OF APPLICATIONS AND MODELLING IN MATHEMATICS CURRICULA"
Manuscript of a plenary lecture delivered at ICMTA 3, Kassel, FRG 8.-11.9.1987
By: Mogens Niss
- 146/87 "BESTEMMELSE AF BULKRESISTIVITETEN I SILICIUM"
- en ny frekvensbaseret målemetode.
Fysikspeciale af Jan Vedde
Vejledere: Niels Boye Olsen & Petr Višćor
- 147/87 "Rapport om BIS på NAT-BAS"
redigeret af: Mogens Brun Heefelt
- 148/87 "Naturvidenskabsundervisning med Samfundsperspektiv"
af: Peter Colding-Jørgensen DLH
Albert Chr. Paulsen
- 149/87 "In-Situ Measurements of the density of amorphous germanium prepared in ultra high vacuum"
by: Petr Višćor
- 150/87 "Structure and the Existence of the first sharp diffraction peak in amorphous germanium prepared in UHV and measured in-situ"
by: Petr Višćor
- 151/87 "DYNAMISK PROGRAMMERING"
Matematikprojekt af:
Birgit Andresen, Keld Nielsen og Jimmy Staal
Vejleder: Mogens Niss
- 152/87 "PSEUDO-DIFFERENTIAL PROJECTIONS AND THE TOPOLOGY OF CERTAIN SPACES OF ELLIPTIC BOUNDARY VALUE PROBLEMS"
by: Bernhelm Booss-Bavnbek
Krzysztof P. Wojciechowski
- 153/88 "HALVLEDERTEKNOLOGIENS UDVIKLING MELLEM MILITÆRE OG CIVILE KREFTER"
Et eksempel på humanistisk teknologihistorie
Historiespeciale
Af: Hans Hedal
Vejleder: Ib Thiersen
- 154/88 "MASTER EQUATION APPROACH TO VISCOUS LIQUIDS AND THE GLASS TRANSITION"
By: Jeppe Dyre
- 155/88 "A NOTE ON THE ACTION OF THE POISSON SOLUTION. OPERATOR TO THE DIRICHLET PROBLEM FOR A FORMALLY SELFADJOINT DIFFERENTIAL OPERATOR"
by: Michael Pedersen
- 156/88 "THE RANDOM FREE ENERGY BARRIER MODEL FOR AC CONDUCTION IN DISORDERED SOLIDS"
by: Jeppe C. Dyre
- 157/88 "STABILIZATION OF PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS BY FINITE DIMENSIONAL BOUNDARY FEEDBACK CONTROL: A pseudo-differential approach."
by: Michael Pedersen
- 158/88 "UNIFIED FORMALISM FOR EXCESS CURRENT NOISE IN RANDOM WALK MODELS"
by: Jeppe Dyre
- 159/88 "STUDIES IN SOLAR ENERGY"
by: Bent Sørensen
- 160/88 "LOOP GROUPS AND INSTANTONS IN DIMENSION TWO"
by: Jens Gravesen
- 161/88 "PSEUDO-DIFFERENTIAL PERTURBATIONS AND STABILIZATION OF DISTRIBUTED PARAMETER SYSTEMS: Dirichlet feedback control problems"
by: Michael Pedersen
- 162/88 "PIGER & FYSIK - OG MEGET MERE"
Af: Karin Beyer, Sussanne Blegaa, Birthe Olsen, Jette Reich, Mette Vedelsby
- 163/88 "EN MATEMATISK MODEL TIL BESTEMMELSE AF PERMEABILITETEN FOR BLOD-NETHINDE-BARRIEREN"
Af: Finn Langberg, Michael Jarden, Lars Frellesen
Vejleder: Jesper Larsen
- 164/88 "Vurdering af matematisk teknologi
Technology Assessment
Technikfolgenabschätzung"
Af: Bernhelm Booss-Bavnbek, Glen Pate med
Martin Bohle-Carbonell og Jens Højgaard Jensen
- 165/88 "COMPLEX STRUCTURES IN THE NASH-MOSER CATEGORY"
by: Jens Gravesen

166/88 "Grundbøgreber i Sandsynligheds-
regningen"

Af: Jørgen Larsen

167a/88 "BASISSTATISTIK 1. Diskrete modeller"

Af: Jørgen Larsen

167b/88 "BASISSTATISTIK 2. Kontinuerte
modeller"

Af: Jørgen Larsen