

Erland Brun Hansen

Fysikkens Eros

- et opgør med det mekaniske verdensbillede

Redigeret af Bo Jensen

Index

| | |
|---|-----|
| Indledning | 3 |
| Teknologisk orden versus organismisk orden | 13 |
| Evolutionsbegrebet | 21 |
| Dissipative strukturer | 26 |
| Selvtranscenderende termodynamiske systemer | 29 |
| Om makromolekyler | 36 |
| Spørgsmålet om modstrid mellem fænomenet liv og de fysiske love | 39 |
| Billeder af makromolekyler | 41 |
| Det objektive og det subjektive | 53 |
| Mere om det psyko-fysiske helhedsfænomen | 69 |
| Maskiner og organismer | 75 |
| Den mekaniske vision og maskinlignelsen af organismer | 79 |
| Bemærkninger om den epistemologiske diskussion | 93 |
| Orden gennem spontanitet | 98 |
| Litteratur | 103 |

Indledning

Når vi beskæftiger os med materiens lovmæssigheder, forekommer det nærliggende i særlig grad at hæfte sig ved det aspekt, der er rettet direkte mod vores egen eksistens, nemlig det, at naturlovene tillader (eller påbyder), at passende materielle systemer, der gennemstrømmes af energi, organiserer sig til højere og højere former for orden, struktur og funktion. Vi tænker her på både det fylogenetiske og det ontogenetiske aspekt af opbygningen af organismisk orden.

I bogen "Energy flow in Biology" af H. J. Morowitz⁽¹⁾ diskuteres det, hvordan en energigennemstrømning af selv meget simple fysiske systemer fører til en opbygning af molekylær orden, til en reduktion af uordenen - entropien. Enhver form for orden implicerer en afvigelse fra termodynamisk ligevægt. Et mål for et systems afvigelse fra termodynamisk ligevægt kan derfor fungere som et slags elementært ordensmål (det første element i en række af mere detaljerede ordenskarakteristika). En måde at måle et systems afvigelse fra termodynamisk ligevægt på er at foretage en adiabatisk isolation af systemet og så måle, hvor meget dets entropi (uordenen) vokser under den proces, hvorved systemet kommer i indre termodynamisk ligevægt - en tilstand hvor alle spor af orden er udslettet, hvor hele systemets orden er gået tabt. Tankegangen er så den, at forøgelsen af uordenen - entropien - må kunne opfattes som et kvantitativt mål for den orden, der er gået tabt. Ud fra denne ordensdefinition er det næsten indlysende, at et system, der gennemstrømmes af energi (der kan f.eks. være tale om en elektromagnetisk energistrøm) må være karakteriseret ved en vis orden. Vi har en umiddelbar, intuitiv fornemmelse af, at hvis vi pludselig afbryder energistrømmen gennem et system og isolerer det adiabatisk, så kan det ikke være i ligevægt. Men det betyder, at det efter isolationen vil begynde at bevæge sig mod en tilstand af indre termodynamisk ligevægt, og under denne proces vil entropien vokse. Det er jo, hvad termodynamikkens anden hovedsætning fortæller os.

Men Morowitz viser også, at en energistrøm gennem simple kemiske systemer fører til, at der opstår sæt af ordnede processer i form af cykliske kemiske processer. Det er i hvert fald klart, at de - fra nul forskellige - affiniteter, der driver disse cykler, repræsenterer en afvigelse fra termodynamisk ligevægt. Opsummerende kan vi altså sige: *der synes at være en meget generel tendens til, at energigennemstrømning fører til en opbygning af materiel orden* (som det kræver en fortsat energistrøm at opretholde).

I relation til fysikkens nuværende udvikling og situation synes det rimeligt, at evolution og "ubevidst" (dvs. ikke menneskestyret) opbygning af materiel orden ikke alene må fungere som et budskab til inspirationen, men også definere et mere centralt område for den erkendelse, der tager sit udgangspunkt i fysikken, end tilfældet er i dag.

I vores omverden ser vi alle mulige former for makroskopisk statisk orden (det vil f.eks. sige rumlige strukturer, der er konstante over tidsrum, der er større eller af samme størrelsesorden som karakteristiske tider for mennesket) så som aquadukter, broer og bjerge. Det, vi særligt er interesseret i, er ikke en statisk, men en dynamisk, kybernetisk form for orden, en organisatisk orden, hvor processer er koblet til hinanden og styrer hinanden på en sådan måde, at de fremtræder som en funktionel helhed, men en helhed, der er åben, og hvis funktion er muliggjort og bestemt af koblingen til og udvekslingen med omverdenen. *Et åbent hierarki af ordnede processer.*

Skellet mellem fysikken og biologien, her taget i sin fulde bogstavelige betydning som læren om livet, var - i en vis forstand - i en tidligere fase af den naturvidenskabelige udvikling udtryk for en nødvendig og fordelagtig strategi. Men i dag er det en spærring for oplevelsen og erkendelsen. Den adskillelse (differentiering), der kunne forsvares som en midlertidig strategi, blev taget så alvorligt, at den efterhånden oplevedes som en modsætning.

Det begrebsapparat, der knyttede sig til den klassiske fysiks mekaniske verdensbillede, rummede ikke noget dødsaspekt og derfor heller intet livsaspekt. Det kunne ikke tilvejebringe noget autentisk tilfældighedsbegreb. Det måtte føre til forestillingen om en gigantisk "verdensmaskine", og var derfor fuldstændig uegnet til at diskutere livets fænomen.

Med kvantemekanikkens fremkomst åbnede der sig muligheder for afgørende ny indsigt. Den forståelse af materiens stabilitet og struktur, som kvantemekanikken i almindelighed førte med sig, gjorde det også - mere specielt - muligt at forklare, hvordan gen-strukturerne kan have en sådan grad af stabilitet, at de er tilstrækkeligt modstandsdygtige til at forhindre, at termiske fluktuationer ødelægger de gunstige træk, som evolutionen allerede har tilvejebragt, uden dog at være så ultrastabile, at de for den videre evolution nødvendige mutationer ikke kan finde sted.

I forbindelse med de tjenester kvantemekanikken har ydet studiet af livsfænomenerne, må komplementaritetens filosofi stærkt fremhæves.

Det forhold, at vi må tænke os, at fremkomsten af en ny mutant starter med, at energi-fluktuationer producerer én eller et overskueligt antal diskrete ændringer af et makromolekyles struktur, viser, at der i levende organismer må findes kybernetiske mekanismer, der gør det muligt at forstærke et "molekylært signal" op, så det manifesterer sig makroskopisk. Opdagelsen af selvreproducerende makromolekyler tilvejebringer et simpelt eksempel på en sådan "forstærkningsmekanisme". Hvis der dannes et makromolekyle med en sådan ny muteret struktur, at det i relation til de selektionspres, der defineres gennem det aktuelle kemiske miljø, besidder

en selektiv fordel, kan det gennem selvreproduktion dannes i en sådan mængde, at det på det makroskopiske niveau definerer en ny kemisk egenskab ved systemet (Eigen⁽²⁾).

Den forståelse, vi i dag har af makromolekylær evolution og af evolutionen i det hele taget, peger - bredt talt - på, at der eksisterer et hierarki af kybernetiske strukturer - svarende til hierarkiet af genetiske koder - der sammen med den ontogenetiske opbygning af orden, som de styrer, definerer hierarkiet af levende organismer.

Den uløselige sammenhæng mellem - og den for alle situationer gældende gensidige implikation af døds- og livsaspekterne, ytrer sig på det makromolekylære niveau ved, at de tilfældige fluktuationer, der skaber de mutationer, der muliggør den evolutionære opstigen i hierarkiet af de mulige organismer - defineret gennem "naturlovene" - er de samme som de, der uopmærksomt forårsager en nedslidning af og en ophobning af fejl i cellernes kybernetiske maskineri, og dermed formodentlig er en af grundene til at vi ældes og dør (Monod⁽³⁾).

Vi opnår livets mulighed ved accepten af dødens virkelighed. Dette træk er universelt og går igen på alle beskrivelsesniveauer f.eks. det psykoanalytiske (Brown⁽⁴⁾, Watts⁽⁵⁾, Whyte⁽⁶⁾). Ethvert forsøg på at fortrænge det eller benægte det er dømt til at mislykkes. Vor egen civilisation er i eminent grad præget af en fortrængning af dødsaspektet. Den bærer i sin tænkning og mytologier vidnesbyrd om forsøg på at opnå livet uden fundamentalt at ville acceptere døden. Dette ytrer sig i den fortolkning af kristendommen, der forestiller sig et evigt liv efter livet her på jorden, og i dele af den platoniske tænkning. For at kunne benægte dødens eksistentielle virkelighed var det nødvendigt til det evige liv at knytte forestillingen om en udødelig sjæl, der havde et liv uafhængigt af kroppen, der jo oplagt var underlagt dødens virkelighed. Prisen for at kunne benægte dødens radikale virkelighed var en krop-sjæl-opspaltning, (og en hertil knyttet kropsforagt) der ironisk nok i stedet for at bringe mere liv resulterede i mere død. Som Whyte siger: "The denial of any aspect (i en dualitet) sharpens and preserves it, while its acceptance transforms it by bringing it within the process of the whole." Inden for den platoniske tankegang har forestillingen om evige ideer adskilt fra og uafhængige af deres materielle repræsentation (i hjernen eller i den ydre omverden) på en tilsvarende måde ført til en ufrugtbar ånd-materie-opspaltning.

Virkningerne af disse forestillinger præger stadig vores tænkning og oplevelse af verden meget stærkt. Dette fremgår af psykoanalytiske studier (Brown, Watts). Forestillinger som de nævnte har lejet sig dybt i sprogets struktur og i den sproglige "krop" dvs. de bevidsthedstilstande, der ledsager brugen af sproget. De stikker i mærkelige forklædninger hovedet frem, hvor man mindst venter det. Alene af den betragtning, at sprogets udvikling ifølge sagens natur

må være karakteriseret af en høj grad af kontinuitet, følger, at vi stadig må være prægede af disse forestillinger, selv om mange af os officielt for længst har forladt troen på dem.

Uden ånd-materie og krop-sjælopspltnings fattiggjorte billede af materien, som "støvet", ville en mekanicistisk verdensopfattelse sikkert ikke kunne have slået så dybe rødder.

Hvis ikke bevidstheden, psyken og ånden også skulle mekaniseres, måtte en accept af et mekaniseret verdensbillede - om ikke fuldt bevidst så i hvert fald ubevidst - forudsætte, at ånden levede et liv uafhængig af stoffet. Et mekanicistisk verdensbillede kunne formuleres, tænkes og accepteres inden for en bevidsthedsform, der i sin begrebsverden og sit sprog (dvs. oplevelse) havde mangfoldige spor af ånd-materie og krop-sjældualismens århundredlange hersken.

En fordomsfri vurdering må af en teori for materien, der gør krav på at være universel, i det mindste forlange, at den tilgodeser både det deterministiske aspekt og det tilfældiges aspekt (det spontane, det ikke-determiniske). For begge disse begreber kommer ind i billedet, når vi ønsker en teori for materien, der også kan omslutte livets fænomen. Hvad angår det deterministiske aspekt, så melder det sig tvingende ved, at vi, i hvert fald i dag, kan indse, at så utroligt raffinerede og komplekse kybernetiske strukturer, som de der defineres af levende organismer, kræver en enorm sikkerhed og præcision; deres funktion kan ikke fundamentalt bero på tilfældigheder. Den ene proces må i meget høj grad følge entydigt af den anden; ellers bliver stabiliteten af disse komplekse kybernetiske systemer helt uforståelig. På den anden side må en universel teori for materien også rumme mulighed for det tilfældige, det spontane - for udvikling (evolution). Ellers er det jo, at vi ender med det morbide billede af en gigantisk verdensmaskine, der engang "trukket op" gennemløber et ganske bestemt entydigt forløb, der alene er bestemt af maskinens udgangsposition.

Dette peger ret entydigt på - det er naturligvis nemmere at indse efter kvantemekanikkens fremkomst - at en universel teori for materien må være centreret om sandsynlighedsbegrebet. Dette kan slå bro mellem det deterministiske og det tilfældige, fordi det rummer begge disse begreber som grænsetilfælde. Hvis et system, der til tiden $t = 0$ er i en bestemt tilstand, til tiden t har sandsynlighederne $p_n(t)$ for at befinde sig i den n 'te af N mulige tilstande, så har vi det strengt deterministiske grænsetilfælde, når

$$p_n(t) \rightarrow \begin{cases} 1 & \text{for } n = m \\ 0 & \text{for } n \neq m \end{cases}$$

og det fuldstændigt tilfældiges grænsetilfælde, hvis

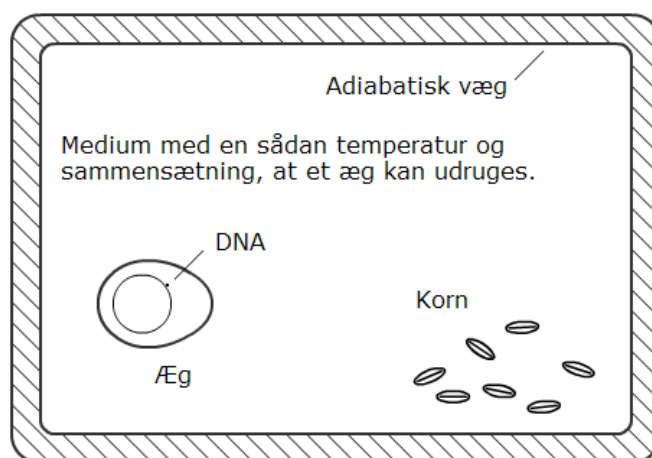
$$p_n(t) \rightarrow 1/N \text{ for alle } n$$

I kvantemekanikken har vi en teori, der forener det deterministiske med det tilfældige på den subtile måde, at den tilstandskarakteristik, der sammenfatter den for mennesker maksimalt opnåelige viden om systemet, udvikler sig deterministisk i tiden, uden at udfaldet af systemets vekselvirkning med et andet system, f.eks. et måleapparat, af den grund er entydigt bestemt. Selve tilstandskarakteristikken er formuleret i termer, der relaterer til sandsynlighederne for de mulige udfald af fremtidige målinger. På grund af det fundamentale element af diskontinuitet, der finder sit udtryk i virkningskvantets endelige værdi, giver kvantemekanikken den plads til det spontane, der må være det absolutte mindstekrav til en teori for materien, der ikke vil placere sig i direkte intuitiv modstrid til livets fænomen. Den gradvise overgang fra det spontane til det strengt deterministiske svarer til en bevægelse af beskrivelsesniveauet fra det molekylære plan op til det makroskopiske plan. Vi har tidligere omtalt, at der i levende organismer findes kybernetiske mekanismer, der er i stand til at forstærke molekylære signaler op, så de manifesterer sig makroskopisk. De levende organismers makroskopiske kybernetik, der betragtes i sig selv fungerer deterministisk, er i en vis udstrækning åbent for spontane molekylære signaler.

En række arbejder fra nyere tid (Morowitz, Eigen, Schrödinger⁽⁷⁾, Brillouin⁽⁸⁾, Glansdorff og Prigogine⁽⁹⁾) tyder på, at ikke-ligevægtstermodynamikken kan lære os afgørende ting om livsfænomenerne. Dette hænger præcist sammen med, at termodynamikkens begrebsapparat rummer ét aspekt af liv-død dualiteten. Dødsaspektet kommer til udtryk i den universelle tendens til, at orden nedbrydes og henfalder: termodynamikkens anden hovedsætning - verdensforløbet fundamentale irreversibilitet. Tilsvarende repræsenteres livets aspekt af muligheden for opbygning og opretholdelse af orden ved energigennemstrømning; orden-uorden dualiteten er én side af liv-død dualiteten. Informations-entropi dualiteten er projektionen af liv-død dualiteten ned på det mest elementære beskrivelsesniveau. Livsaspektets implikation af dødsaspektet bliver åbenbar, når vi indser, at det netop er de generaliserede kræfter, som uophørligt driver systemer mod termodynamisk ligevægt - den fuldstændige realisation af dødsaspektet, der forårsager og muliggør opbygningen af orden i andre systemer.

Hver gang en ordnende proces finder sted i et system, så er denne proces en del af en mere omfattende proces, der fører et større system mod termodynamisk ligevægt. Alle de opbygningsprocesser, der finder sted i jordens biosfære er en del af den samlede irreversible proces, der uophørligt fører vores solsystem mod termodynamisk ligevægt. Hvis ikke solen var i en proces, der fører den mod termodynamisk ligevægt, mod dens egen død, var det nat!

Vi kan belyse ovenstående gennem et simpelt eksempel, Fig 1:



Vi tænker os to identiske termodynamiske systemer A og B . De består hver for sig af et æg i et passende stort medium, der fungerer som varmereservoir. I det ene æg - tilfælde A - er de genetiske strukturer i den befrugtede kerne i ægget så beskadigede, at afgørende kybernetiske funktioner er ødelagt. Det andet æg - tilfælde B - er der ikke noget i vejen med. På det makroskopiske, termodynamiske niveau kan vi imidlertid ikke se forskel på de to æg. Begge systemer, æg + medium, isoleres herefter hver for sig ved at omgives med adiabatisk vægge. I de to isolerede systemer vil der nu ske en række irreversible processer, der gør, at de hele tiden gradvist bevæger sig mod indre termodynamisk ligevægt. Og den sluttelige termodynamiske ligevægtstilstand vil være identisk for de to systemer. I tilfælde A vil ægget først rådne, så vil skallen på et eller andet tidspunkt gå i stykker; æggets indhold vil flyde ud og blandes med mediet; de komplicerede kemiske forbindelser vil nedbrydes til deres simple grundbestanddele osv. I tilfælde B vil der gradvist dannes en kylling, der en skønne dag prikker hul på æggeskallen og basker ud i det omgivende medium. Vi kan lade det være luft. Før eller siden dør kyllingen, går i forrådnelse og efter et passende tidsrum vil system B være kommet i samme termodynamiske ligevægtstilstand som A.

De to systemer begyndte i samme termodynamiske tilstand og de endte i samme tilstand; men de har tilbagelagt vidt forskellige veje fra udgangspositionen til ligevægtstilstanden. Lige fra det øjeblik æg + medium - i tilfælde B - blev isoleret, er entropien af det lukkede system vokset støt på grund af irreversible processer. Systemet har uophørligt bevæget sig i retning af termodynamisk ligevægt. Men på grund af tilstedeværelsen af nogle kvantitativt lidet synende kybernetiske strukturer har systemet i tilfælde B så at sige bevæget sig ad en "omvej" mod

termodynamisk ligevægt, nemlig via dannelsen af en kylling og dens liv. Men hvilken vidunderlig "omvej"! Vi må huske, at denne "omvej" *kun* blev mulig, fordi systemet trods alt hele tiden var på vej mod indre termodynamisk ligevægt!

Det er selve systemets tendens til at søge mod indre ligevægt, der overhovedet satte det i bevægelse. Det er de generaliserede kræfter, der uophørligt "driver" systemer mod ligevægt, der har været "spændt for" de opbyggende processer, der tilsammen resulterede i det utrolige forløb - i kyllingen.

At forsøge at fortrænge eller benægte livs- og dødsaspekternes fuldstændige gensidige implikation er at forsøge det umulige. I bogen "Life against Death" skriver Norman O. Brown:

This incapacity to die, ironically but inevitably, throws mankind out of the actuality of living, which for all normal animals is at the same time dying; the result is denial of life (repression) (...) The distraction of human life to the war against death, by the same inevitable irony, results in death's dominion over life. The war against death takes the form of a preoccupation with the past and the future, and the present tense, the tense of life, is lost.

I "The Marriage of Heaven and Hell" siger W. Blake⁽¹⁰⁾:

Man has no body distinct from his soul, for that called body is a portion of soul discerned by the five senses, the chief inlets of soul in this age. Energy is the only life and is from the body, and reason is the bound or outward circumference of energy. Energy is eternal delight.

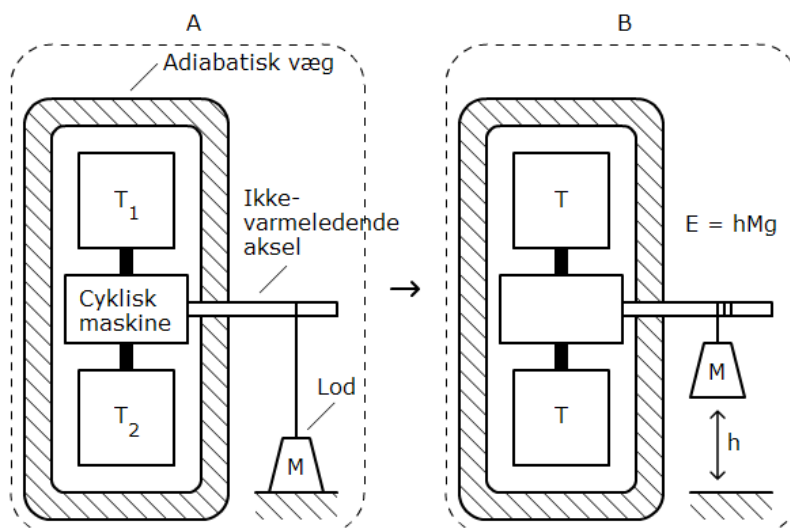
En af fysikkens største fortjenester er, at den har givet os den energetiske helhedsvision. Den erkendelse, der startede med opdagelsen af den energetiske ækvivalens mellem mekanisk energi og varme, og som kronedes med fremkomsten af relativitetsteorien fortæller os, at alt er forskellige fremtrædelsesformer for energien. Den fremlægger verdensforløbet for os som energiens uophørlige strømning og omdannelse til nye former (Shivas dans) gennem processer, hvor den samlede energi hele tiden er bevaret.

Den viser os, at de elementære materielle deles vekselvirkningsenergier ikke kan spaltes op og fordeles på de enkelte dele. Den tilhører dem alle sammen eller rummet (felterne). Dette skaber et netværk af forbindelser (og et i en vis forstand udeleligt univers), hvor der ikke findes det gabende tomrum, som herskede mellem den klassiske forestillings atomer, og som skyldtes, at disse statiske, uforanderlige atomer i sig selv tillagdes en uberettiget status som repræsenterende den egentlige, sande, evige virkelighed. Den spontanitet, der findes i den tidslige

udvikling af dette netværk af energetiske relationer, har som et af sine udtryk den endelige størrelse af virkningskvanter.

At der bag mangfoldigheden er en enhed, er ingenlunde en ny tanke. Der synes snarere at være tale om en arketypisk forestilling. Vi møder den på et tidligt tidspunkt i østlig tænkning. I vestlig filosofi finder vi den første gang eksplicit formuleret af Thales fra Milet, der jo som bekendt forestillede sig, at alt var forskellige fremtrædelsesformer for vand - en dristig generalisation ud fra iagttagelsen, at vand kan fremtræde som is, væske og usynlig vanddamp. Herakleitos mente, at ilden var al tings ophav.

Når vi ønsker at beskæftige os med opbygningen og opretholdelsen af materiel orden er det klart, at energibegrebet må placeres i centrum. At påvirke et system udefra, så dets tilstand ændres, kræver selvsagt energi (energetisk kontakt med systemet), og dette gælder selvfølgelig ikke i mindre grad, når talen er om konstruktive ændringer dvs. opbygning af orden. Men energi i sig selv er ikke nok. Vi kan kun udnytte energien *fuldt ud* - bruge den til konstruktive formål - hvis vi ved nøjagtigt, hvordan den er fordelt på sine mulige frihedsgrader, dvs. hvis vores uvidenhed, entropien, er nul. Da vi er makroskopiske væsener, betyder dette i praksis, at vi kun er i stand til *fuldt ud* at udnytte energier, der knyttet til makroskopiske frihedsgrader. Kun for sådanne situationer er vi i stand til at besidde den fulde information om energien, hvilket omvendt betyder, at entropien knyttet til denne energi er nul. Hvis et system er i termodynamisk ligevægt, er vores uvidenhed (entropien) om energiens fordeling på de forskellige frihedsgrader maksimal. Vores information om energien er nul, og selv om der er tale om et meget stort system med masser af energi, kan vi ikke udnytte denne energi til konstruktive formål (anden hovedsætning). Imellem de to ydertilfælde, hvor vi henholdsvis har fuld information (den reversible mekanik) og ingen information om energien, kan vi have alle mulige mellemtilfælde. Lad os se på et sådant, Fig. 2:



I tilstand A har de to "klodser" temperaturen $T_1 \neq T_2$. Da systemet således ikke er i termodynamisk ligevægt, er entropien, vores uvidenhed om energiens fordeling på de atomare frihedsgrader, ikke maksimal, hvilket omvendt betyder, at vi besidder en vis information om systemets energi. Vi kan nu udnytte systemets "drift" mod indre termodynamisk ligevægt til at lade det "trække" en reversibel cyklisk maskine, der ved at gennemløbe Carnot-cykler overfører energi til en enkelt makroskopisk frihedsgrad - hæver et lod i jordens gravitationsfelt. Vi tænker os, at den cykliske maskine er meget lille (infinitesimal) i forhold til klodserne. Hver gang maskinen gennemløber en cyklus kommer klodserne - den adiabatisk isolerede del af systemet - et skridt nærmere termodynamisk ligevægt, og til slut vil vi have nået tilstand B, hvor klodserne er i termodynamisk ligevægt, $T_1 = T_2 = T$, og loddet er hævet højden h over underlaget, svarende til, at det har fået en potentiel energi $E = hMg$. Klodsernes energi er naturligvis samtidigt blevet reduceret med dette beløb. Vi betragter det idealiserede grænsetilfælde, hvor alle de aktuelle processer foregår reversibelt. (Vi kunne således, hvis vi havde lyst, bruge loddets potentielle energi til at drive den cykliske maskine som en varmepumpe og på denne måde bringe systemet tilbage til tilstand A).

I tilstand A har vi, i kraft af at systemet ikke er i termodynamisk ligevægt, en vis begrænset viden om energiens (klodsernes varmeenergi) fordeling på de atomare frihedsgrader. Hvis vi var helt uvidende om dette, ville entropien jo være maksimal, og så ville systemet være i termodynamisk ligevægt. I tilfælde B er situationen den, at vi ingen som helst information har om energien i klodserne, men til gengæld har vi en mindre energimængde - knyttet til en enkelt frihedsgrad, loddets højde - om hvilket vi har fuld information; *en entropifri energi*.

Den maksimale mængde entropifri energi, et system kan afgive under dets (reversible) bevægelse fra en ikke-ligevægtssituation til termodynamisk ligevægt, kaldes systemets *essergi*. Essergien afhænger naturligvis af, hvor langt systemet er fra termodynamisk ligevægt, og kan anvendes som et kvantitativt mål for denne afvigelse. Men "afstanden" fra termodynamisk ligevægt kan naturligvis kun angives, hvis den termodynamiske ligevægtstilstand er veldefineret, hvilket den kun er, hvis systemet enten er adiabatisk isoleret eller i kontakt med reservoirer.

Betragtes det samlede system bestående af den adiabatisk isolerede del og loddet, ses det, at essergien af tilstand A og B er den samme. Vi har to forskellige repræsentationer af samme mængde essergi. I det ene tilfælde fremkommer essergien ved, at de to klodser har forskellige temperaturer, hvilket forsyner os med et vist begrænset kendskab til energiens fordeling på de atomare frihedsgrader. I det andet tilfælde har vi essergien i form af den entropifrie energi, der

er knyttet til det hævdede lod. Med hensyn til at udføre konstruktive ændringer i omgivelserne, er tilstand A og B (af det samlede system) ligeberettigede.

Det er almindeligt at bruge negentropien (det vi løst har omtalt som information) som et elementært ordensmål. Men vi finder det begrebsmæssigt mere tilfredsstillende at bruge essergien som ordensmål. Herved opnår vi den store fordel, at et systems ordensmål samtidigt bliver dets potentiale med hensyn til at inducere orden i andre systemer. Den irreversible termodynamik fremstår naturligt som en dynamisk teori for essergien dvs. som en teori for essergiens strømning og transformation. Den beskriver hvordan de forskellige repræsentationer af essergien omdannes til hinanden, og præciserer omstændighederne under hvilke det uundgåelige essergitab, der ledsager alle fysiske processer, finder sted. Essergibegrebet fremkommer ved en syntese af energi- og informationsbegrebet, eller nøjagtigere, ved at energien kvalificeres gennem informationsbegrebet.

Vi har påpeget, at vi (os mennesker) behøver information om energien for at kunne udnytte den. Men hvordan er vilkårene for den ubevidste opbygning af organismisk orden i naturen? På grund af det større kybernetiske raffinement, der hersker inden for den organismiske orden, bliver de forhåndenværende essergier bedre udnyttet, end når mennesker på basis af det akkumulerede kendskab til naturen opbygger materiel orden - "teknologisk orden"; men også ved opbygningen af organismisk orden må termodynamikkens anden hovedsætning respekteres. I næste afsnit sammenholdes den "teknologiske orden" og den "organismiske orden".

Teknologisk orden versus organismisk orden

Da den teknologiske orden (der er resultatet af menneskets bevidste indsats) og den organismiske orden udfolder sig inden for rammerne af de samme naturlove er det nærliggende at sammenligne de to former for orden. Placerer vi dem i et energetisk-kybernetisk koordinatsystem ser vi, at de teknologiske systemer er store og kluntede og kræver meget store mængder essergi for at kunne fungere, medens de organismiske systemer repræsenterer et utroligt kybernetisk raffinement, der tilvejebringer en vidunderlig fleksibilitet og adaptivitet, som muliggør en anderledes effektiv udnyttelse af essergien. Ud fra et kybernetisk synspunkt er ethvert eksisterende teknologisk system umådeligt primitivt sammenlignet med selv den mest perifere celle i menneskets krop. Brorson skrev: "Gik alle konger frem på rad i deres magt og vælde, de mægted ej det mindste blad at sætte på en nælde." De organismiske, kybernetiske systemer er resultatet af en "ubevidst" udvikling, skaben.

Det spørgsmål, der nu melder sig, er følgende: Vil den videre teknologiske udvikling gøre det muligt for den teknologiske orden engang at komme meget nær den organismiske orden, hvad angår kybernetisk kompleksitet og raffinement? Eller vil de to former for orden principielt altid være fundamentalt adskilt? - selv om de ifølge sagens natur vekselvirker: planteforædling, landbrug, lægekunst, forurening, ødelæggelse af økologiske balancer osv.

Til belysning af dette spørgsmål vil vi indføre en Whyte'sk dæmon, der er et væsen, som besidder en fuldstændig viden om al organismisk orden. Men dæmonen er menneskelig på mange måder. Den er makroskopisk. Den viden, den besidder, tænkes opnået gennem undersøgelser af naturen, der respekterer de for iagttagelsessituationen karakteristiske begrænsninger (usikkerhedsrelationerne), kort sagt dens viden er af en sådan art, at den principielt kunne besiddes af mennesker. Vi tænker os nu, at dæmonen beslutter sig til at udnytte sin viden til at forsøge at "syntetisere" (konstruere) en eller anden højerestående organisme. Til at begynde med skrider projektet på grund af dæmonens enorme viden hurtigt frem. I løbet af nogle få timer foreligger passende mængder aminosyrer, proteiner osv. Efter et par dages forløb har den det første protoplasma. Og lad os nu strække vores optimisme med hensyn til dæmonens muligheder meget langt og antage, at det som det første virkelige gennembrud på vej mod målet lykkes den at lave en meget simpel selvreproducerende organisme. (Intuitivt føler man, at en videre afklaring af de principielle begrænsninger, iagttagelsessituationen fastlægger for menneskets mulige viden om livsfænomener, og som Bohr diskuterede ud fra komplementaritetsfilosofien, vil vise, at vores "optimisme" var fuldstændig uberettiget). Det Whyte så påpeger er, at selv om dæmonen nu ved, at en eller anden lokal ændring i organismens genetiske struktur

ville frembringe en organisme af højere rang, så kan den ikke bruge denne viden til ved direkte indgreb at frembringe den ønskede ændring. Det ville nemlig kræve rumligt stærkt lokaliserede signaler; men herved bliver de så energetiske, at de ødelægger mere end de gavner. (På grund af den nære sammenhæng mellem iagttagelse og præparation viser dette, at dæmonen ikke kunne besidde den viden vi har tillagt den; men lad os glemme dette, da det ikke er væsentligt for pointen). Dæmonen er derfor henvist til at vente på, at den ønskede mutation opstår spontant. Det eneste, han kan gøre i den videre del af projektet, er at arrangere hensigtsmæssige selektionspres og foretage krydsninger mellem de spontant muterede organismer; han kan eventuelt også forøge mutationshyppigheden. Men efterhånden som organismernes bliver mere og mere komplicerede, tager det længere og længere tid, før de nødvendige, koordinerede sæt af spontane mutationer fremkommer.

Dæmonen indser, at projektet vil tage årmillioner, men det er ikke den eneste grund til, at han er ked af det. Han havde oprindeligt tænkt sig, at den syntetiserede organisme skulle fremtræde som et lysende monument over hans egen bevidste indsigt i naturen og hans evne til at kontrollere naturen. Men som projektet skred frem har han måttet indse, at det endelige resultat kun i ringe grad vil være hans værk; det vil i langt højere grad bero på de spontane, ubevidste, formende tendenser i naturen, som han på grund af iagttagelsessituationens begrænsninger er afskåret fra at have et fuldstændigt ydre objektivt kendskab til; men som han kan opleve på det indre plan i sig selv; hvis han forstår at drage konklusionen af sit eksperiment.

Ovenstående fabulering peger i retning af, at den teknologiske orden altid vil være adskilt fra den organismiske alene af den grund, at den er bundet til historiske tidsrum, *medens opbygningen af organismisk orden med eller uden dæmon formodentlig under alle omstændigheder kræver tidsrum, der størrelsesordensmæssigt er sammenlignelige med tidsrummet for det jordiske evolutionsforløb.*

I nyere tid er der en del forskere, der har videreført den linie, som Freud⁽¹¹⁾⁽¹²⁾ selv startede med bøger som "Totem and Taboo" og "Moses and Monotheism", nemlig at anvende psykoanalysen til at uddybe forståelsen af kulturhistorien. Særlig centralt må man placere N. O. Brown, der skriver:

There is a certain loss of insight in the tendency of psychoanalysis to isolate the individual from culture. Once we recognize the limitations of talk from the couch, or rather, once we recognize that talk from the couch is still an activity in culture, it becomes plain that there is nothing for the psychoanalyst to analyze except these cultural projections - the world of slums and telegrams and newspapers - and thus psychoanalysis fulfils itself only when it becomes historical and cultural analysis.

Det overgreb, der udøves af den nuværende realisation af det teknologiske potentiale, af den moderne teknologi, på den organismiske orden og som blandt andet ytrer sig ved forureningen og ødelæggelsen af de økologiske balancer, ser disse forskere (Watts, Brown, etc.) som hidrørende fra og parallelt med et tilsvarende indre overgreb, der består i, at den kulturelt bestemte ego-bevidstheds relation til det indre ubevidste - underbevidstheden - for det typiske vestlige menneske, er præget af krig, mistillid og fortrængning (Laing⁽¹³⁾)^(a).

De argumenterer for, at eksistensen af denne indre konflikt skyldes træk i vores sprog og tænkning, der har rødder meget langt tilbage i den vestlige civilisation.

Betragter vi f.eks. den kristne mytologi, finder vi forestillingen om skabelsen som noget, der én gang for alle har fundet sted - et træk der bekræftes ved at Guds åbenbaring gennem Jesus mere fremtræder som et historisk fænomen, end som en kontinuerlig åbenbaring. *Den kristne, personificerede gud fremstår som adskilt fra og forskelligt fra det skabte - som havende en eksistens uafhængig af og over naturen.* (En hel modsat holdning finder vi f.eks. i taoismen.) Dette førte til, at naturen i en vis udstrækning kom til at stå i modsætning til sin skaber; den blev et hjemsted for farlige og onde drifter.

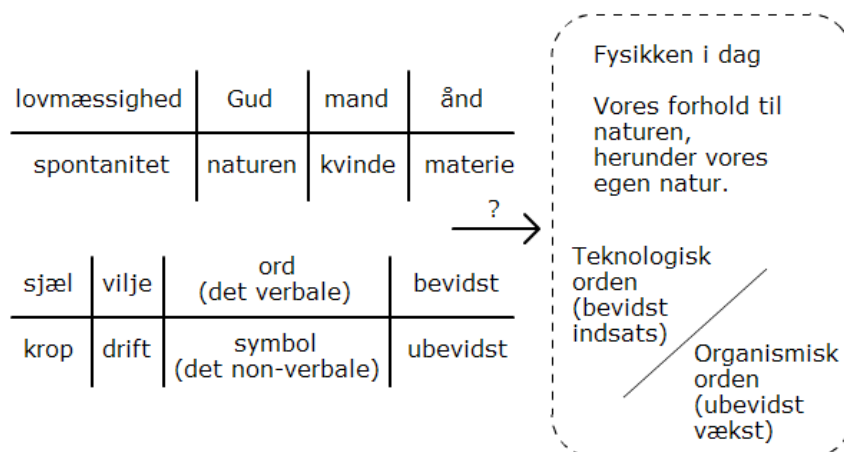
Gud opfattedes som alvidende med fuld bevidsthed om alt. Det har derfor formodentlig ingen teologisk mening at tale om guds ubevidsthed, underbevidsthed, og da spontanitet aldrig kan være udslag af noget fuldt bevidst, giver det heller ikke mening at tale om Guds spontanitet. (Einstein⁽¹⁴⁾: "Die Götter würfln nicht!") Det aspekt af naturen, der var i overensstemmelse med Gud, var derfor ikke det spontane, men det lovmæssige - loven; hvilket muligvis forklarer, hvorfor naturlovsbegrebet i dets strenge klassiske betydning fødtes i den vestlige civilisation, medens det ikke udvikledes i en højtstående kultur som den kinesiske. Efter kvantemekanikkens fremkomst er meget af det tvangsmæssige og repressive ved naturlovsbegrebet forsvundet.

Det første bud siger: Du *skal* elske din gud Da elske er noget spontant, der ikke er underlagt den bevidste viljes (egoets) fulde kontrol, er der fra begyndelsen tale om en modstrid (double-bind); et autoritært træk, der står i modsætning til det langt inderligere gudsaspekt, hvor Gud opleves som uendelig kærlighed og nåde.

Det var gennem den bevidste, viljesbestemte adlyden af Guds lov og befaling, at mennesket kunne forsøge at knytte sig til Gud. Men Guds befaling til mennesket bød det med sin (bevidste) vilje at bekæmpe sin egen natur, krop, "kødets lyster", det ubevidste, det spontane. Dette placerede det kristne menneske i en situation, hvor det måtte nære fundamental mistillid til sin egen naturs muligheder.

Dette har muligvis fået det vestlige menneske til at tillægge den bevidste viljes kontrol og styring for stor betydning i forhold til det spontane, den ubevidste vækst.

Den kristne mytologi opstod som et udtryk for og bekræftede i sit liv en bevidsthedsform, hvor følgende dualiteter var ordnet *parallelt i et statisk fastlåst mønster*; hvor det gode, det mere fuldkomne aspekt, permanent repræsenteredes af det øverste aspekt og det mere tvivlsomme, det potentielt onde inkarneredes af det nederste aspekt:



Men ikke nok hermed. De duale aspekter blev postuleret som adskillelige, som havende en af hinanden uafhængig eksistens; som havende et selvstændigt liv.

Sjæl blev adskilt fra krop; mand fra kvinde; Gud fra naturen; ånden fra materien osv.

Om forholdet mellem mand og kvinde (ægteskabet), siger Paulus:

It is good for a man not to touch a woman (...) He that is unmarried cares for the things that belong to the Lord, how he may please the Lord. But he that is married cares for the things that are of the world, how he may please his wife.

Den for en harmonisk vækst og udvikling nødvendige dialektiske vekselvirkning mellem ovenstående og utallige andre duale aspekter blev forhindret af den statiske rangordning. Virkningerne heraf har forplantet sig ud til de yderste "kroge" af vores sprog og begrebsverden og må stadigvæk præge vores bevidsthed, vores oplevelse og opfattelse af "virkeligheden" (verden) meget stærkt. Men netop fordi vores tænkning er så determineret af denne kulturelle arv, er det meget svært for os at stille os "udenfor" og gøre vores egen kultur til et autentisk objekt for studium. Sammenholdning med kulturer, der er vidt forskellige fra vores egen (f.eks. Taoisme, Zen) kan her være til stor hjælp.

Den ovenstående kritik af kristendommen omfatter ikke den inderlighed, der har levet og lever inden for kristendommen, men går udelukkende på det teologiske, og her skal det

naturligvis heller ikke opfattes som den "fulde sandhed" om kristendommen. Hos kristne mystikere som Boehme, Eckhart og Blake finder man en vidunderlig dyb indsigt, som foregriber den psykoanalytiske forståelse af mennesket, dets historie og situation, som f.eks. Brown gør rede for. Men når Eckhart⁽¹⁵⁾ sagde:

God must be very I, I very God, so consummately one that this he and this I are one "is" in this is-ness working one work eternally; but so long as this he and this I, to wit, God and the soul, are not one single here, one single now, then I cannot work with nor be one with that he.

så blev dette af kirken, på grund af det antropomorfe gudsbillede, opfattet som identisk med den sidsyge, pralende påstand: "Jeg er Gud", og følgelig forkastet som blasfemi. I bogen "Nature, Man and Woman" skriver Watts⁽¹⁶⁾:

In Christianity, however, the stress is upon belief rather than experience, and immense importance has always been attached to an acceptance of the correct formulation of a dogma, doctrine, or rite. Early in its history Christianity rejected *gnosis*, or direct experience of God, in favor of *pistis*, or the trust of the will in certain revealed propositions about God.

Spirit, then, is distinguished from nature as the abstract from the concrete, and the things of the spirit are identified with the things of the mind - with the world of words and thought-symbols - which are then seen, not as representing the concrete world, but as underlying it. For "in the beginning was the Word", God and the Son was conceived as the Divine Idea after whose pattern the universe was made. Thus the realm of concepts acquires not only an independent life of its own, but a life more real and more fundamental than that of nonverbal nature. Ideas do not represent nature, but nature represents ideas in the clogging vesture of material stuff. Hence what is impossible and unimaginable in nature is possible in idea - as if the positive may be separated permanently from polarity with the negative, and joy from interdependence with sorrow. In short, purely verbal possibility is considered as having a higher reality than physical possibility. It is hard not to feel that this is the power of thought running away with itself and getting out of hand, and defending itself against the charge of nonsense by asserting that its own reality is primordial, and nature but its clumsy copy.

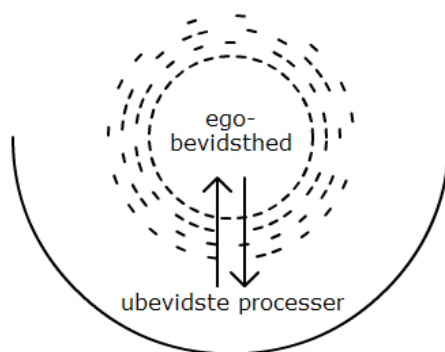
Things are separable in words which are inseparable in nature because words are counters and classifiers which can be arranged in any order. The word "being" is formally separate from the word "nothing", as "pleasure" from "pain". But in nature being and nothing, or solid and space, constitute a relationship as inseparable as back and front. In the same way, the formally static character of our words for feelings conceals the fact (or better, the event) that our feelings are directions rather than states, and that in the realm of direction there is no North without South.

In the great Asian traditions, however, spirit - as Brahman or Tao - is less easily confused with the abstract. Spirit is found in the direct experience of the concrete, natural world in what Buddhists would call its "suchness" (*tathata*), that is, in its nonverbal and nonconceptual state."

En mere omfattende forståelse af vores nuværende kulturelle situation kan naturligvis ikke opnås alene ved at se på kristendommens indflydelse, men kræver inddragelse af mange andre elementer; især selvfølgelig den græske arv. Om vores sproglige fangenskab siger Whyte:

"Intellectual man had no choice but to follow the path which facilitated the development of his faculty of thought, and thought could only clarify itself by separating out static concepts which, in becoming static, ceased to conform to their organic matrix or to the forms of nature (...) European language in general begin with a subject-noun whose action is expressed in an active verb. Some apparently permanent element is separated from the general process, treated as an entity, and endowed with active responsibility for a given occurrence. This procedure is so paradoxical that only long acquaintance with it conceals its absurdity."

I modsætning til hvad den sproglige struktur fortæller os, så er et menneskes bevidsthed og handlinger ikke resultatet af en suveræn ego-bevidstheds styring, men må forstås som en side af den ikke helt "synlige" samlede proces, der er resultatet af en dialektisk vekselvirkning mellem spontane impulser, indfald, ideer, fornemmelser, der vælder op, symboler, følelser, og den bevidste evaluering og bearbejdelse (eventuelt fortrængning) af denne spontane strøm fra det ubevidste. Men selv om det spontane pr. definition ikke står i noget determineret forhold til det tidligere bevidste; så befinder det sig dog i en samtale med det, Fig. 3:



Egobevidstheden er formet af og i overensstemmelse med de aktuelle kulturelle forhold, medens de ubevidste processer har kontakt med det samlede menneske lige potentiale. Alene heraf følger, at der i den spontane strøm ind i det bevidste felt må findes elementer eller partielle impulser, der kan være vanskelige at integrere i et mønster, der er i overensstemmelse med de sociale kriterier. Og her har vi kimen til det, der i vores kultur har udkrystalliseret sig som en morbid, fastlåst dualisme: lyst-pligt; lystprincip-realitetsprincip. Når denne dualisme (med dualisme mener vi en gennem sproget institutionaliseret adskillelse og statisk ordning af duale

aspekter) har kunnet spille en så afgørende rolle i megen psykoanalytisk litteratur, skyldes det i stor udstrækning den ret primitive opfattelse, at enhver manglende opfyldelse af partielle impulser nødvendigvis skulle føre til frustration. Men som Watts befriende argumenterer for, så bliver en selvrealisation i høj grad mulig inden for den sociale konventions rammer, når den ikke baseres på fortrængning, men på en erkendelse af, at den konventionelle værdiopfattelse, den aktuelle sociale norm ikke repræsenterer nogen universel sandhed om menneskelivet, men et for det sociale liv i den aktuelle historiske situation nødvendigt sæt spilleregler. Det er ifølge sagens natur umuligt fuldt ud at ophæve den sociale maya (konventionerne), men det kan hjælpe at gennemskue den. I det øjeblik det forstås, at de duale aspekter gensidigt implicerer og definerer hinanden, kan den morbide dualisme

| | | |
|-----------------------|---|------------------|
| lystprincip | - | realitetsprincip |
| individuel udfoldelse | - | social funktion |

erstattes af den dialektiske vekselvirkning, der er den nødvendige forudsætning for kulturel selvkritik og udvikling.

Ego-bevidstheden er en forbindelse (bro) mellem den menneskelige bevidstheds potenti-ale og en aktuel kulturel sproglig norm. Dette kan i nogle kulturer være et ret trælsomt hverv; men hvis ego-bevidstheden reagerer på dette forhold ved at benægte problemets eksistens, ved fortrængning, ved i såret stolthed over ikke fuldt ud at være herre i sit eget hus at afbryde samtalen, så standser den strøm, der var kilden til dens egen vitalitet - til kreativiteten, legen. På samme paradoksale måde som at dødsaspektet bekræftes ved at benægtes, således vokser det tvangsmæssige i de ubevidste impulser, når de fortrænges. Og kristendommen havde således ret i sin påstand om, at mennesket skulle være på vagt over for det ubevidste, dets egen natur, i samme udstrækning som denne påstand - gennem fortrængning - virkede som en selvopfyldende profeti.

I bogen "Sprog og bevidsthed" argumenterer N. Chomsky⁽¹⁷⁾ for, at der under det niveau, hvor de sædvanlige sproglige grammatikker opererer, findes en fællesmenneskelig fundamentalgrammatik. Denne erkendelse vil sikkert kunne være til hjælp med hensyn til opnåelse af en større grad af kulturel selvforståelse. Fysikeren W. Pauli følte meget stærkt det påtrængende behov for en dybtgående analyse af naturvidenskabernes begrebsmæssige grundlag. Denne holdning førte til et samarbejde med psykologen C. G. Jung (Jung, Pauli⁽¹⁸⁾: "Naturerklarung und Psyche").

^(a) I "Oplevelsens politik", skriver Laing: "Virkelig sundhed medfører på en eller anden måde en opløsning af det normale jeg, det falske selv, som er hensigtsmæssigt tilpasset vores fremmedgjorte sociale virkelighed. Det medfører en tilsynekomst af de "indre" arketyriske formidlere af guddommelig kraft, og gennem denne død en genfødsel, og den endelige genoprettelse af en ny form for jeg-funktion, hvor jeg'et nu bliver det guddommeliges tjener, ikke længere dets forræder."

Evolutionensbegrebet

Only two things are certain for unitary man: the universality of the formative process and the inevitability of death. To be a unitary man is never to lose awareness either of the diversity of nature or of the limitations of one's own nature and yet to be able to say with Bruno: Unity enchants me. By her power I am free through thrall, happy in sorrow, rich in poverty, and quick even in death. (L.L. Whyte)

Lad os starte med nogle generelle betragtninger. Den ubevidste opbygning af orden i materielle systemer (der findes ingen andre, dvs. der findes ikke systemer, der ikke har en energetisk side) har to aspekter. Det ene, det ontogenetiske, omfatter den opbygning af orden, som dagligt finder sted i biosfæren. Her forefindes de grundlæggende kybernetiske systemer allerede, og i et passende materielt energetisk miljø effektuerer de den opbygning og opretholdelse af orden, der definerer organismernes tilblivelse og liv. Når et æg bliver til en kylling, er der tale om en ontogenetisk opbygning af orden. Det andet aspekt er det fylogenetiske, der beskæftiger sig med den mutationsbestemte forbedring af de grundlæggende kybernetiske systemer. Resultaterne af den fylogenetiske udvikling er opsummeret i den ontogenetiske ordens kybernetik.

De kybernetiske systemer må beskrives i termer af en tidslig ordning, der implicerer procesbegrebet. Hvis vi ruller en film, der viser processerne i en organisme, er den kybernetiske beskrivelse den forklarende tekst til filmen. Den fortæller, hvordan processerne er koblet til hinanden - hvordan de styrer hinanden. Men inden vi kan komme i gang med den kybernetiske beskrivelse, der må formuleres inden for rammerne af netværkstermodynamikken, må vi først lade filmen stå stille og betragte et øjebliksbillede, dvs. vi må udvikle et tilstandsbestemt ordensmål. Når vi så starter filmen igen, bliver det opstillede ordensmåls dynamik ét aspekt af den kybernetiske beskrivelse.

Udviklingen af en generel, kvantitativ, tilstandsbestemt ordensbeskrivelse kræver, at det er muligt til ethvert veldefineret system at knytte en matematisk størrelse, der karakteriserer systemets orden til et vilkårligt tidspunkt. Vi vil gøre det enklest mulige, nemlig at udvikle en skalar teori. Vi tager udgangspunktet for teorien i det forhold, at vi allerede har et mål for uordenen i et system, nemlig entropien. Vi søger et ordensmål, der på en komplementær måde knytter sig til entropien.

Der er som allerede nævnt to oplagte kandidater: den termodynamiske information og essergien. Morowitz, Theodoris og Stark (Information as a Quantitative Criterion of Biospheric Evolution. Nature 1969;224:860) anvender den termodynamiske information. Men vi føler, at

essergien begrebsmæssigt er mere tilfredsstillende, fordi den i modsætning til den termodynamiske information er en bevaret størrelse under reversible transformationer, hvor ellers lukkede systemer udveksler entropifri energi. (...)

Den essergetiske helhedsvision kvalificerer den energetiske helhedsvision. Den har den universelle tendens til udjævning og dermed tidens asymmetri indbygget i sig. Inden for den irreversible termodynamik er prædiktionsmulig (netværkstermodynamik), men ikke retrodiktionsmulig.

Et deterministisk univers er dybest set et statisk univers. Intet nyt kan føjes til. For lige gyldigt hvilken værdi, vi giver tidsparameteren, så fremgår universets tilstand ved en entydig transformation af dets tilstand svarende til en vilkårlig anden værdi af tidsparameteren. Universets tilstand til tiden t_1 er en ligeså god sammenfatning af universets samlede eksistens i det firdimensionale rum-tidskontinuum som dets tilstand til en vilkårlig anden tid t_2 . Der er ingen tid, der går. Der er ingen udvikling, fordi evolutionsbegrebet i det mindste implicerer et kriterium, hvorefter vi kan (rang)ordne tilstande i tiden. I det deterministiske univers (som forestillingsform) er der intet, som går tabt. Der er intet forfald og ingen fødsel; ingen død og intet liv.

I vores univers, hvor tilfældigheden er medhersker, hvor der både er nødvendighed og tilfældighed, er der også procesbegrebet, tidens gang, irreversibilitet; og dette har et dødsaspekt. Vi ser det i den universelle tendens til at forskelle udjævnes, at information og essergi går tabt, at strukturer forsvinder, at netværkene af kybernetiske funktioner i organismerne akkumulerer fejl og gradvist nedslides. Men ud fra et synspunkt, der betragter *udvikling* som det primære begreb, kan dødsaspektet forstås som en nødvendig forudsætning for den liv-død dialektik, der er hjertet i enhver evolutionsproces. Muligheden for opbygning af orden er bundet til at eksistere sammen med tendensen til nedbrydning (...)

En tilværelsesfortolkning, der henter sin overbevisningskraft fra en oplevelse af, hvad Whyte kalder "the universality of the formative process", implicerer - i modsætning til f.eks. kristendommen - en fuldstændig accept af dødens virkelighed. (...)

Mennesket kan opleve de formende tendenser umiddelbart f.eks. gennem sin egen individuationsproces. Men vi må indse, at i vor tid er naturvidenskaben nået til et punkt, hvor den har mulighed for på en frugtbar, sammenfattende måde at tilføje den umiddelbare personlige oplevelse af de (ubevidste) formende tendenser (i naturen) forstærkende objektive elementer, dvs. elementer, som tilhører det erkendelsesområde, der er fælles for hele menneskeheden.

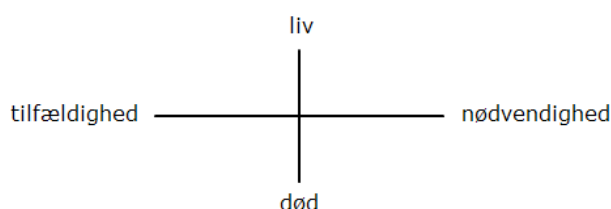
Enhver evolutionsproces definerer en balance mellem to i en vis forstand modsat rettede tendenser: fastholdelse af det indvundne og given plads for nye tilføjelser. Det er en balance mellem stabilitet og fleksibilitet, mellem kontinuitet og brud.

På det molekylære plan er gen-molekylerne tilstrækkeligt stabile til at sikre kontinuiteten, identiteten og arterne uden dog at være så ultra-stabile, at der spærres for den mutationsbestemte aktivering af evolutionære potentialer.

Generationsskiftet dvs. liv-død-rytmen, som karakteriserer alle arter af organismer, kan ses som et udtryk for den nævnte balance. Med hensyn til menneskekulturernes udvikling kan vi indse det udviklingsmæssigt frugtbare i, at der hele tiden opstår nye bevidstheder, hvor tavlen er vasket helt ren. Herigennem tilføres der hele tiden nye, ukanaliserede psyker, der muliggør (men ikke nødvendigvis sikrer) den kritiske dialektiske vekselvirkning mellem kulturens ideer, værdier, forestillinger, oplevelses- og bevidsthedsformer (sammenfattet i sproget) og individernes evne til i sig selv at komme i kontakt med fællesmenneskelige følelser og fællesmenneskelige oplevelses- og erkendelsesmuligheder.

Der kan f.eks. være tale om en Sokratiske proces, hvor konventionelle værdier, forestillinger og sociale kriterier i rationalitetens lys afprøves af en bevidsthed, der er resultatet af en indre opmærksomhed. Idealet er ikke en ensidig introversion, men den balancerede holdning, som The Incredible String Band giver udtryk for, når de synger: "Close your eyes to find the golden flower, and open them to see the sunshine shower."

Det er interessant at se evolutionsbegrebet i historisk belysning. Demokrit skal have sagt: "Alt hvad der eksisterer, er frugten af tilfældigheden og nødvendigheden." Uden tilfældigheden kan intet virkeligt nyt føres til, det deterministiske univers er færdigt en gang for alle, der er ingen mulighed for udvikling eller for, hvad Monod kalder absolut skabelse. Men tilfældigheden betyder også dødens virkelighed. Uden nødvendigheden er det ikke muligt at fastholde og bevare det indvundne.



Samspelet mellem tilfældigheden og nødvendigheden er og bliver kernen i evolutionsbegrebet^(b). Men det blev ikke Demokrits indsigt, der kom til at præge de næste to tusind år. (...)

Det, vi især ønsker at hæfte os ved, er, at den platoniske tankegang ved at tillægge de evige, uforanderlige ideer og former en højere virkelighedsstatus end den forgængelige materie frembragte et statisk "geometrisk verdensbillede", der ikke kunne rumme tilfældigheden og derfor heller ikke et autentisk evolutionsbegreb. Det der (formodentlig) er konstant er ikke de evige ideer, men de "naturlove", der definerer evolutionens spil, herunder samspillet mellem tilfældigheden og nødvendigheden. Den platoniske ånd-materie-dualisme lejrede sig senere forstærkende parallelt med kristendommens sjæl-krop-opspaltning i den teologiske tænkning, der også af mange andre grunde var fuldstændig ude af stand til at omspænde evolutionsbegrebet.

I den klassiske fysik møder vi det "geometriske verdensbillede" i transformeret form. Den klassiske fysik regnede en fuldstændig geometrisk bevidsthed om materielle systemer for en meningsfyldt forestilling (dvs. en forestilling uden indre modstrid). Laplace's dæmon tillagdes en sådan bevidsthed. Den kunne for sit indre øje se alle de elementære partiklers verdenslinier. Det var en bevidsthed, der ikke kunne udvides, fordi den i forvejen vidste det hele. Den kunne derfor ikke uden indre modstrid have et autentisk evolutionsbegreb.

Den rastløse vibreren, der implicerer muligheden for bevægelse i mange retninger, som usikkerhedsrelationerne (selv hvor der er tomt, er der nulpunktsfluktuationer) satte i stedet for det geometriske verdensbilledes statiske harmoni, betød en enorm vitalisering af den fysiske forestilling. Den kvantemekaniske beskrivelse tillader ikke nogen konsistent geometrisering af verdensopfattelsen. Den geometriske, spatiotemporale forestillingsform, der med sin kontinuitet og reversibilitet havde spærret for et autentisk tilfældighedsbegreb, mistede gennem formuleringen af den kvantemekaniske måleteori ethvert træk af fundamental gyldighed. Tilfældigheden og irreversibiliteten fik den autenticitet, disse begreber umuligt kunne få inden for den klassiske forestillings rammer.

I sammenhæng med ovenstående kan det nævnes, at Einstein, der jo forkastede Københavnerskolens interpretation af kvantemekanikken, på mange måder synes åndsbeslægtet med Platon (f.eks. ved fascinationen af geometrien og opfattelsen af tilfældigheden) både hvad angår storhed og kraft og det, der forekommer som hans begrænsning.

Med kvantemekanikken har Demokrits geniale intuitive forståelse fået en matematisk klædning, der ikke synes at stramme, og hermed er der åbnet mulighed for at evolutionsbegrebet kan indtage en fundamental plads i fysikken. En mulighed, der ikke tidligere har været tilstede.

Der er noget paradoksalt i, at den klassiske fysik, der på godt og ondt har resulteret i en så utrolig udvikling, i sin begrebsverden ikke på en konsistent måde kunne rumme noget gyldigt udviklingsbegreb. Men det er måske netop det, vi mærker virkningerne af i dag. Det må være

noget i den retning Marshall McLuhan⁽¹⁹⁾ har tænkt på, når han i "Mennesket og Medierne" skriver:

Økonomer som Robert Theobald, W. W. Rostow og John Gailbraith har i årevis beskrevet, hvorfor den "klassiske økonomi" ikke kan forklare forandring og vækst. Og mekaniseringens paradoks er, at selv om den i sig selv er årsag til maksimal vækst og forandring, udelukker mekaniseringens princip selve muligheden for forståelse af forandringen.

En sand objektivitet må eksplicit henviser til mennesket. Med hensyn til begreber og teoridannelser må den gøre det ved at henviser til det fællesmenneskelige. Logikken er objektiv, fordi den er fællesmenneskelig. Men frem for alt må den baseres på en måleteori, der gør rede for vilkårene ved indhentning af information - for vekselvirkningen mellem objekt og subjekt. Den klassiske fysik har med sit metafysiske objektivitetspostulat haft en negativ indflydelse på vores bevidsthed (sproget, forestillingen og oplevelsen), Men selv om det i den nuværende overgangsperiode er nødvendigt i særlig grad at hæfte sig ved og i så stort omfang som muligt identificere denne negative indflydelse, så er det på den anden side klart, at set under en større synsvinkel og fra et punkt, hvor balancen er genvundet, vil den klassiske fysiks epoke fremstå som en af de mest betydningsfulde i menneskehedens samlede udvikling. (...)

^(b) Det dialektiske samspil mellem tilfældigheden og nødvendigheden, som er hjertet i de formende processer er parallelt med samspillet mellem det spontane og det lovmæssige; mellem underbevidsthed og bevidsthed; og mellem indhold (substans) og form. Symbolerne og ideerne, der har rødderne i det ubevidste, får deres liv gennem den bevidste "sproglige" formning.

Dissipative strukturer

Stranger than that we're alive
 Stranger than that
 Whatever you think it is more than that

The Incredible String Band

I det forrige århundrede blev den videnskabelige tænkning smykket af udviklingsbegrebet. I lang tid forekom det at have to modstridende og uforenelige aspekter: På den ene side havde man termodynamikkens anden hovedsætning, der insisterer på, at ethvert lukket system udvikler sig hen mod den tilstand, hvor entropien er maksimal, og hvor ethvert spor af orden og struktur er forsvundet. Ud fra et informationsteoretisk synspunkt er det den tilstand, hvor vores viden om systemets mikroskopiske tilstand er mindst mulig - givet de makroskopiske bånd, der er pålagt og definerer systemet. Anden hovedsætning fremhæver den universelle tendens til, at strukturer nedslides og fremstår som en udviklingslov, der fremover peger mod kaos og bagud mod en fjern "gylden tid" med høj universel orden, der, hvis den ekstrapoleres tilbage til "tidens begyndelse" må implicere en tilstand med universel orden, $S = 0$.

På den anden side er der den biologiske udvikling, som peger i stik modsat retning. Den udvikling, der startede med fremkomsten af selvreproducerende makromolekyler og førte til den nuværende biosfæres ufattelige rigdom - med menneskets bevidsthed som ædelstenen i lotusblomsten - viser os en stadig skaben af mere og mere komplekse former for struktur, funktion og organisation. Heterogenitet og kohærent opførsel er det karakteristiske træk ved biologiske systemer.

Denne modstrid, der har været afspejlet i forholdet mellem fysikken og biologien, skærpedes af, at termodynamikken indtil for nylig mest dækkede beskrivelsen af systemer i ligevægt. Udviklingen af ikke-ligevægtstermodynamikken og studiet af åbne systemer svækkede paradokset ved at fremhæve, at ordenen i et system udmærket kan forøges - uden modstrid med anden hovedsætning - hvis blot essergi-indfluxen i systemet er større end den dissipation af essergi, der er den uundgåelige følge af, at systemet er i en ordnet tilstand (dvs. borte fra termodynamisk ligevægt).

Men selv om denne udvikling viste, at der ikke behøver at være nogen modstrid mellem udviklingsbegrebets duale aspekter, gav den ikke i en mere positiv forstand nogen vejledning til en forståelse af, hvorfor *forventningsværdien af ordenen* i passende, men på ingen måde

specielle kemiske systemer i et miljø, der tilvejebringer muligheden for rigelig essergi-indflux i systemerne, nødvendigvis må vokse. I det følgende skal vi se, at den termodynamiske beskrivelse af sådanne systemer foreskriver disse en stokastisk bestemt udvikling, der gradvist fører systemerne op gennem et hierarki af procesformer med større og større orden og struktur.

I indledningen nævnte vi, at det er muligt at opfatte information-entropidualiteten som en projektion af liv-død dualiteten ind på det termodynamiske begrebsunivers. Men en sådan betragtningssmåde er utilstrækkelig, fordi den er for statisk. Hvis billedet skal balancere, må loven om, at enhver proces i det samlede resulterer i en forøgelse af uordenen, modsvares af et centerende princip, der lige så bydende insisterer på opbygning af orden i det singulære.

Med de studier af *dissipative strukturer*, der især er blevet gennemført af Prigogine⁽⁹⁾ og gruppen omkring ham, er det for første gang blevet muligt på en mere præcis måde at forstå udviklingsbegrebets duale aspekter som to sider af samme sag.

Løst sagt er hovedresultatet af Prigogine's undersøgelser, at i området med en essergi-indflux under en vis kritisk størrelse er det ødelæggelse af struktur, som er det herskende princip, mens dannelsen af større orden og mere righoldig struktur er den stokastiske lovmæssighed, der gælder i området på den anden side af den kritiske essergi-indflux.

Men denne lovmæssighed, som Prigogine har kaldt *princippet om orden gennem fluktuationer*, har netop sit udspring i systemernes evne til at dissipere essergi. Dette elementære evolutionsprincip placerer sig altså på ingen måde i noget modsætningsforhold til anden hovedsætning, men må tværtimod siges at være impliceret af en beskrivelse af udvikling, der rummer samspillet mellem tilfældighed og nødvendighed.

Som tidligere understreget er dette samspil hjertet i enhver evolution. Kun tilfældigheden er i stand til at tilvejebringe det virkeligt nye. Men kun gennem den lovmæssige kan de værdifulde af tilfældighedens tilbud integreres og fastholdes. Det er kun i forhold til en allerede eksisterende orden, hvis opretholdelse kræver lovmæssighed, at de spontane tilbud kan værdiordnes. De eksisterende organismiske systemer, der i sig selv er tilfældigheder, som successivt er udvalgte, så de passer sammen, og som gennem deres kybernetiske integration er bragt ind i lovmæssighedens område, definerer evalueringsgrundlag og selektionsfiltre for tilfældighedens tilbud. *Herved skaber de musik ud af støj.*

Stabiliteten og funktionen af de makroskopiske systemer kan kun beskrives og forstås ved henvisning til den lovmæssige. Den støj, der har sit udspring i stoffets mikroskopiske struktur, kan kun blive til musik ved at passere gennem et selektionsfilter, der defineres og beskrives ud fra et andet beskrivelsesniveau (det makroskopiskes) lovmæssighed.

Entropibegrebet og loven om entropiens vækst hænger uløseligt sammen med tilstedeværelsen af en autentisk og irreducibel tilfældighed, der forener den stoflige udvikling med den spontanitet, uden hvilken vi ender med den reversible, deterministiske mekaniks uhyrlige vision.

At entropien vokser er så at sige den pris, der betales for tilstedeværelsen af den spontanitet, uden hvilken den biologiske evolution ville være umulig (utænkelig) og skabelsesbegrebet tabe sin kraft. (...)

Selvtranscenderende termodynamiske systemer

Den type af systemer, der indgik i diskussionen af princippet om orden gennem fluktuationer, var termodynamisk beskrivelige. Selv om det for et system med en multiplicitet af tiltrækningspunkter ikke er muligt at give nogen deterministisk beskrivelse af systemets udvikling, så må vi have lov til at antage det for principielt muligt - ud fra kendskab til systemets sammensætning, grænsebetingelser, de deterministiske reaktionskinetiske ligninger, der fastlægger tiltrækningspunkternes placering i konfigurationsrummet, og termodynamisk fluktuationsteori - at tilvejebringe veldefinerede sandsynlighedsudsagn om systemets udvikling i tiden ("springene" fra tiltrækningspunkt til tiltrækningspunkt). Det er muligt at give en stokastisk beskrivelse af systemets termodynamiske udvikling (den tidslige ændring af tilstandsvektoren) alene ved henvisning til den termodynamiske beskrivelsesrammes begreber. I denne forstand er systemerne termodynamisk beskrivelige. Diskussionen af sådanne systemer viste allerede, at der ikke er noget begrebsmæssigt modsætningsforhold mellem anden hovedsætning og biologisk evolution. Men stadigvæk er vi meget langt fra levende systemer.

Antag at vi har et system med en essergi-indflux, der tilvejebringes ved en indstrømning af energirige monomere og en udstrømning af energifattige nedbrydningsprodukter + varme. Antag endvidere, at systemet har et multipelt sæt af tiltrækningspunkter for de givne grænsebetingelser. De indstrømmende monomere er netop de, der skal til for, at et bestemt makromolekyle kan replikeres. Sandsynligheden for spontan dannelse af makromolekylet (i systemet) er forsvindende og behøver ikke tages i betragtning. Tænk nu på to ensembler af systemer af den omtalte type. I det ene ensemble er der ingen makromolekyler til stede. I det andet ensemble er der et eller nogle få makromolekyler i hvert system. I relation til termodynamiske målinger og den termodynamiske tilstandsbeskrivelse er de to ensembler identiske.

Ud fra kendskab til grænsebetingelserne og de reaktionskinetiske ligninger kan vi ved hjælp af termodynamisk fluktuationsteori i princippet tilvejebringe stokastiske udsagn om ensemblernes termodynamiske udvikling. En sammenligning mellem disse forudsigelser og ensemblernes faktiske udvikling ville vise overensstemmelse mellem teori og eksperiment for det ensemble, der ikke indeholdt makromolekyler; men for det andets vedkommende vokser antallet af makromolekyler - via selvreplikation - og på et vist tidspunkt manifesterer de sig på det makroskopiske niveau.

Tilsynekomsten af en ny kemisk forbindelse, der ikke tidligere er indgået i den termodynamiske systembeskrivelse, sprænger det aktuelle konfigurationsrum; herefter må systemets makroskopiske termodynamiske udvikling skildres på basis af et nyt reaktionskinetisk skema.

Den indstrømmende essergi vil herefter blive anvendt på en måde, der må komme som et chock for en eksperimentator, der troede, at systemet var termodynamisk beskriveligt. Set ud fra hans synspunkt er der hændt noget uforståeligt.

Den moderne naturvidenskabelige udforskning af livsfænomenerne har med al tydelighed vist, at organismers udvikling og funktion beror på, at specifik information, hvis materielle repræsentation er rent mikroskopisk (f.eks. lagret i nogle få makromolekyler) forstærkes op til gennemslag på det makroskopiske termodynamiske beskrivelsesniveau. Den makromolekylære information indgår ikke i makrobeskrivelsen af systemerne; nogle få molekyler registreres overhovedet ikke ved termodynamiske målinger. Men selv om den makromolekylære information ikke indgår i den termodynamiske systembeskrivelse, så er den bestemmende for systemets termodynamiske udvikling ved, at den fører til omstrukturering af konfigurationsrummet og det reaktionskinetiske skema.

Takket være de forstærkningsmekanismer, der udtrykker den eksplicite kobling mellem mikro- og makroniveau, er kausalitetsforholdene således, at mikroskopiske årsager fører til makroskopiske virkninger. Vi minder endnu engang om hvor "stor" afstanden er mellem mikro- og makroniveau: Et mikrosystem har et overskueligt antal energitilstande, medens vi principielt altid er nødt til at beskrive et makrosystem (at frembringe et system med $T = 0$ er ikke muligt) som fordelt over et antal energi-egentilstande, der er så stort, at det sprænger enhver forestilling. Hvis vi lader hånt om de begrænsninger, målesituationen pålægger os, og ræsonnerer, som om det var muligt at præparere et makroskopisk system i en ren kvantetilstand, må vi være forberedte på, at konklusionerne kan vise sig lige så urigtige og paradoksale, som hvis vi anvender et klassisk banebegreb til skildring af en elektrons bevægelse.

For simple fysiske systemer i ligevægt er der energetisk set et rimeligt forhold mellem stimulus og respons (lineær responsteori). For levende systemer, hvis kybernetiske netværk administrerer store lagre af essergi, er der i almindelighed - essergetisk set - intet "rimeligt" forhold mellem stimulus og respons. De levende organismer reagerer mere på strukturen og repræsentationen af essergien end på selve essergien. Det er det informationsmæssige snarere end det energetiske, der bestemmer stimulus-responsrelationerne.

For termodynamisk beskrivelige systemer er koblingen mellem mikro- og makroniveau triviel i den forstand, at der kan gøres rede for virkningen af den irreducible stokasticitet (der er et udtryk for det principielle forhold, at den fysiske information, som kan opnås om et makroskopisk system - kvantemekanisk fortolket - nødvendigvis altid må repræsenteres ved en tæthedsmatrix, der er en mixture af et ufatteligt stort antal kvantetilstande) gennem

termodynamisk fluktuationsteori. For sådanne systemer er det muligt at afkoble makrobeskrivelsen fra mikrobeskrivelsen.

Tilstedeværelsen af eksplicite forstærkningsmekanismer, der bærer - ikke støj - men information fra mikro- til makroniveau, dvs. som giver mikroskopisk information en makroskopisk repræsentation, gør, at organismiske systemer ikke er termodynamisk beskrivelige. *Systemer, hvis termodynamiske udvikling ikke kan beskrives (i termer af veldefinerede stokastiske udsagn) inden for den termodynamiske beskrivelsesramme, kalder vi for selvtranscenderende termodynamiske systemer.*

Den makroskopiske udvikling af sådanne systemer bestemmes også af gennemslagene på det termodynamiske niveau af specifik information, hvis materielle repræsentation er rent mikroskopisk. Det er en information, der dels ikke indgår i den makroskopiske tilstandskarakteristik, og som endvidere ikke er tilgængelig for direkte inspektion ved hjælp af de måleapparater, hvormed mennesket kan forlænge sine sanseorganer, men som mennesket kun kan få sikkert kendskab til gennem de makroskopiske termodynamiske gennemslag, som den mikroskopiske information (i det rette miljø) tilvejebringer af sig selv.

En rent kvantemekanisk beskrivelse af makroskopiske systemer er som tidligere fremhævet principielt umulig. Men i øvrigt er det jo alment accepteret, at den måleproces, hvorved vi kan skaffe os information om mikroskopiske objekter, ikke lader disse upåvirket af iagttagelsesvekselvirkningen med det klassiske måleapparat. Jo mere nøjagtigt vi forsøger at lære de mikroskopiske informationsforhold at kende ved direkte inspektion, jo mere risikerer vi at ødelægge. Løst sagt kan vi sige, at de eksperimentelle målinger ikke fortæller om, hvilken tilstand systemet var i, men om den tilstand vi efterlader det i.

For at opdage DNA's struktur måtte man have krystaller til røntgenundersøgelser. Kendskabet til den cellulære kybernetik er opnået gennem den molekylære specificitets gennemslag på det makroskopiske, termodynamiske niveau. Men når den kvantemekaniske målesituations begrænsninger forhindrer os i at få direkte oplysning om den mikroskopiske information, hvordan kan det så overhovedet lade sig gøre, at denne information på en utvetydig måde henvender sig til os gennem sine makroskopiske gennemslag? Dette hænger sammen med, at den aktuelle "signalforstærkningsproces", der uden forvrængning (eller tab af information) er i stand til at løfte den makromolekylære information til skyerne, ikke involverer den for målesituationen karakteristiske vekselvirkning mellem et mikroskopisk objekt og et klassisk system. Tager vi den makromolekylære replikationsproces som et typisk eksempel på en forstærkningsmekanisme, så er der ikke tale om, at informationen antager en ny materiel repræsentation under forstærkningen. Det makroskopiske gennemslag - omstruktureringen af konfigurationsrummet

og det reaktionskinetiske skema, tilføjes af nye kybernetiske koblinger på makroniveauet - kommer alene i stand ved, at makromolekylerne, der alle bærer nøjagtig samme information, tilvejebringes i en sådan mængde, at deres tilstedeværelse kan registreres via rent makroskopiske målinger, og at de kybernetiske processer, de deltager i, kan skildres ved deterministiske reaktionskinetiske ligninger, hvis tidskonstanter alene henviser til middelreplikationstiden - de mikroskopiske fluktuationer er blevet udjævnet.

Selvreplikationsprocessen - at et molekyle bliver til to - er fundamentalt forskellig fra den kvantemekaniske måleproces, især fordi den tidsudstrakte replikationsproces fremstår som det samlede resultat af en sekvens af stokastiske delprocesser, der forløber under visse ikke-holonyme bånd. (Vi vil senere diskutere, hvorfor den irreducible stokasticitet, der kommer til udtryk i de termodynamiske fluktuationer, er afgørende for de makromolekylære processer).

På det tidspunkt, da Ewald⁽²⁰⁾ jublende sang: "Støvet kan bære", var det intuitivt umuligt at forstå, hvordan ånden kunne have sit hjem i støvet; det var virkelig en nedværdigende og umulig situation for ånden at være bundet til dette støv. Den kvantestatistiske stofbeskrivelse har forvandlet støvet til stof, der med tvillingparret integritet (stabilitet) og spontanitet, hvis fælles ophav bevidnes af Planck's konstant, forekommer langt mere hjemligt. Vi ser umiddelbart både mulighederne for den præcise fastholden og tilvejebringelsen af det fuldstændigt nye.

For de termodynamisk beskrivelige systemer høres der fra det mikroskopiske niveau kun en tilfældig pludren, hvorover der af og til hæver sig et uartikuleret råb. Indflydelsen af de mikroskopiske spontane indfald på den makroskopiske udvikling kan i princippet beskrives ved hjælp af termodynamisk fluktuationsteori (middelvirksomheden er der allerede taget hensyn til i de deterministiske reaktionskinetiske ligninger). For selvtranscenderende systemer er integritetsaspektet eksplicit inde i billedet; her taler mikroniveauet med en sikker stemme, der hæver sig over støjen, således, at den høres klart og tydeligt på makroniveauet.

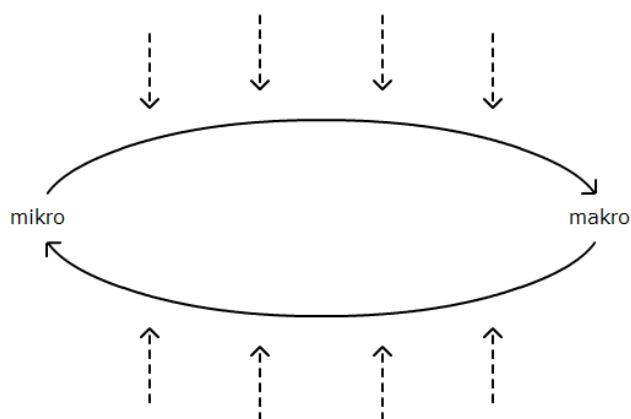
Selv om det næppe kan være rimeligt præcist at lade grænsen (grænseområdet) mellem levende og dødt være identisk med grænsen mellem termodynamisk beskrivelige og selvtranscenderende termodynamiske systemer, så er der ingen tvivl om, at de to klassifikations grænse-udtag foregår i "samme område". (Tænker man på virus, må man huske på, at en virus taget i sig selv i hvert fald ikke er noget levende system; derimod kan en virus + et passende makroskopisk kemisk miljø eventuelt betegnes som et levende system).

Ønskede vi at udvikle fuldstændige (i termodynamisk forstand), probabilistiske udsagn om organismiske systemers termodynamiske udvikling, måtte en sådan bestræbelse nødvendigvis omfatte eksplicite henvisninger til det mikroskopiske beskrivelsesniveau. Men her må vi som sagt ikke være blinde for de principielle begrænsninger målesituationen pålægger os.

For levende stof er samspillet mellem mikro- og makroniveau afgørende. Den mikroskopiske (makromolekylære) information får udelukkende sin betydning i forhold til det makroskopiske kemiske miljø. Taget for sig selv betyder et makromolekyle ikke noget. Det er f.eks. en vis kombinatorisk sammenføjning af aminosyrer; men hvad betyder det? Hvorfor skulle vi tillægge en af kombinationerne mere betydning (større værdi) end en anden? Det er kun ved at ses på baggrund af et makroskopisk kemisk miljø, at den makromolekylære information får mening.

Tænk vi på udviklingen af et befrugtet æg, så starter vi med at have en mikroinformation placeret i et essergi-rigt makroskopisk miljø. Mikroinformationen fører gennem forstærkning til en organisering af det makroskopiske kemiske miljø. Men i forhold til det mere organiserede kemiske miljø har den mikroskopiske information fået udvidet mening og betydning, fordi den mere komplekse makrostruktur (udvidet termodynamisk konfigurationsrum; fremkomsten af indre bånd - membraner etc.) tilvejebringer nye muligheder for makroskopisk gennemslag af den genetiske mikroinformation.

Fig. 4. Det dialektiske samspil mellem mikro- og makroniveau ved en organismes vækst.



Den genetiske mikroinformation fører til makroskopisk kemisk organisation. Og forøgelsen af den makroskopiske organisation tilvejebringer netop det kemiske miljø, der gør mikroinformationen meningsfyldt. Herved aktiveres nye sider af den genetiske information.

Organismernes ontogenetiske udvikling kan så at sige opfattes som en kort opsummering af hele den fylogenetiske udvikling. Det er derfor helt i overensstemmelse med den betragtning, der udtrykkes i Fig. 4, når vi hævder, at enhver beskrivelse af evolution må omspænde et dialektisk samspil mellem (mindst) to forskellige beskrivelsesniveauer, hvoraf det ene indeholder

kilden for spontaniteten og det andet står for det evaluerende (selektionfilter), det determinerende og det fastholdende. Man kan tænke på samspillet mellem det ubevidste og det bevidste i den personlige individuationsproces; eller på samspillet mellem individerne og kulturens makroniveau.

Med hensyn til biologisk evolution er det de spontane mutationer, der tilbyder mulighederne. Men det er via de mikroskopisk betingede mutationers makroskopiske gennemslag i fænotyper, at selektionen finder sted. Man må imidlertid huske, at selektionspressene kun afstikker hovedlinierne for udviklingen. Der er ikke tale om kategoriske regler, der skarpt afgør om et spontant mutationsforslag skal accepteres og bæres videre, eller om det skal forkastes; mange forslag vil være ligeberettigede og fluktuationer, der ud fra fysikkens synspunkt er tilfældige, vil træffe afgørelsen. Det bør også bemærkes, at selektionspressene ikke repræsenteres af nogen statistisk makrostruktur; der er tale om en dynamisk struktur, der dels påvirkes af klima etc., men som også gennem hele evolutionen er blevet omstruktureret gennem selve selektionen af de makroskopiske gennemslag af de spontane mutationer. De umiddelbare visuelle oplevelse af f.eks. de tropiske fugle i zoologisk have vidner om mulighedernes overdådighed og viser hvor megen leg, der har været plads til inden for evolutionens spil.

I bogen "Tilfældigheden og nødvendigheden" giver Monod følgende sammenfattende beskrivelse af biologisk evolution:

De første elementære hændelser, som åbner vejen for en evolution i de udpræget bevarende systemer, der udgøres af de levende væsener, er mikroskopiske, tilfældige og uden nogen forbindelse med de virkninger, de kan have for den teleonomiske virksomhed.

Når det enestående og som sådant egentlig uforudselige uheld er indskrevet i DNA-molekylets struktur, vil det mekanisk og nøjagtigt blive gentaget og oversat, altså på én gang mangedoblet og overført til millioner eller milliarder af andre eksemplarer. Det fjernes fra den rene tilfældigheds domæne og indtræder i nødvendighedens og den uomstødelige sikkerheds domæne. Selektionen finder nemlig sted i makroskopisk målestok inden for organismen.

Mange fornuftige mennesker synes endnu i vore dage at have vanskeligt ved at acceptere eller bare forstå, at selektionen alene har kunnet frembringe hele biosfærens musik ud af en støjkilde. Selektionen foregår faktisk blandt tilfældighedens produkter og kan ikke realiseres andre steder; men dette er de ubetingede krav område, hvor al tilfældighed er bandlyst. Det er disse krav og ikke tilfældigheden, der ligger bag evolutionens almindeligvis opadstigende tendens, dens erobringer og dens tilsyneladende ordnede udfoldelse.

Biologien er i dag i stand til yderligere at belyse og præcisere begrebet selektion. Navnlig har vi nu, i modsætning til tidligere, en klar opfattelse af det intracellulære kybernetiske systems styrke, kompleksitet og sammenhæng (selv hos de simpleste organismer); vi kan bedre end før forstå, at enhver "nyhed" i form af en ændring i et proteins struktur først og fremmest vil blive prøvet i henseende til sin evne

til at indgå i et system, der i forvejen har en indre sammenhæng gennem utallige afhængighedsforhold, som styrer udførelsen af organismens projekt. De eneste acceptable mutationer er altså dem, der i det mindste ikke reducerer sammenhængen i det teleonomiske apparat, men snarere styrker den yderligere i den allerede angivne retning samt - hvilket uden tvivl sker sjældnere - tilfører den nye muligheder.

Det er det teleonomiske apparat, som det fungerer, når en mutation for første gang kommer til udtryk, der bestemmer de *første* væsentlige *betingelser* for en midlertidig eller endegyldig tilladelse til eller forbud mod det forsøg, der er opstået af tilfældigheden. Det er den teleonomiske præstation, det altomfattende udtryk for egenskaberne ved de opbyggende og regulerende interaktioner, der dømmes ved selektionen, og af den grund synes evolutionen selv at fuldføre et "projekt", nemlig at videreføre og udvide en århundredgammel "drøm".

Vi har set, at transcendensfænomenet, der med hensyn til den biologiske evolution kommer til udtryk ved, at det spontane - det absolut nye - antager en bevaret form og herved bekræfter og udvider spontanitetens muligheder, ud fra fysikkens standpunkt må skildres i termer af et dialektisk samspil mellem mikro- og makroniveau.

Den sammenholdning af den makroskopiske og mikroskopiske beskrivelse, der finder sit udtryk i den sædvanlige statistiske mekanik, har ikke kunnet pege på transcendensfænomenet. Det er først med mikrobiologien, som har rettet opmærksomheden mod makromolekylerne, der dels i sig selv allerede placerer sig mellem mikro- og makrobeskrivelsen (det enkelte molekyle indgår ikke i den termodynamiske beskrivelse, men molekylet og dets funktion lader sig på den anden side heller ikke skildre i rent kvantemekaniske termer) og dels definerer koblingen mellem mikro- og makroniveau, at transcendensfænomenet på en præcis måde bliver åbenbart inden for den del af naturvidenskaben, der står i direkte forbindelse med fysikken.

Om makromolekyler

Monod giver i sin bog en fascinerende beskrivelse af cellens kybernetik. Der gøres rede for, hvordan enzymerne (proteiner) er i stand til at "måle" de kemiske potentialer af en lang række forbindelser og lade koncentrationerne af disse modificere, dvs. øge eller hæmme, enzyms aktivitet i forhold til substratet. Den grafiske fremstilling af enzyms aktivitet som funktion af koncentrationen af en effektor (kemisk forbindelse, der påvirker enzyms funktion) viser en s-formet kurve; til at begynde med vokser virkningen af effectoren hurtigere end dens koncentration. Ikke-lineariteten må hidrøre fra kooperative effekter, der måske i deres beskrivelse vil minde om fænomenet supraledning. I afsnittet om molekylær ontogenese skriver Monod:

Da protomererne i et oligomert molekyle kun er forbundet ved ikke-kovalente bindinger, er det ofte muligt ved meget beskedne indgreb (der f.eks. ikke indebærer, at man benytter høje temperaturer eller aggressive kemiske midler) at adskille dem i monomere enheder. I denne tilstand har proteinet almindeligvis mistet alle sine funktionelle, katalytiske eller regulerende egenskaber. Det vigtigste er imidlertid, at man, når de "normale" oprindelige betingelser genoprettes (ved at det adskillende middel fjernes), normalt kan konstatere, at de oligomere aggregater gendannes spontant med en fuldstændig genoprettelse af "udgangstilstanden": samme antal protomerer, samme symmetri ledsaget af en genopdukken af samtlige funktionelle egenskaber.

Endvidere genskabes forbindelsen mellem underenheder, som hører til en og samme protein-art, ikke udelukkende i en opløsning, der kun indeholder dette ene protein. Den kan lige så godt finde sted i komplekse blandinger, der indeholder hundredvis, ja tusindvis af andre proteiner. Dette beviser endnu engang, at der foregår en genkendelse af en umådelig specifik karakter, som naturligvis skyldes dannelsen af ikke-kovalente steriske komplekser, som forbinder protomererne indbyrdes. En proces, som med rimelighed kan betragtes som *epigenetisk*, fordi der på grundlag af en opløsning af monomere molekyler uden nogen som helst symmetri er fremkommet større molekyler med en højere grad af orden, som samtidig har erhvervet funktionelle egenskaber, der tidligere manglede totalt.

Det vigtigste for os er denne molekylære epigeneses *spontane* karakter. Spontan i to henseender.

1. Det kemiske potential, der er nødvendigt for dannelsen af oligomererne, er ikke blevet indført i systemet: man må anse det for at være til stede i opløsningen af monomerer.
2. Da processen er termodynamisk spontan, er den også kinetisk spontan: ingen katalysator har været benyttet til at sætte den i gang. Dette skyldes naturligvis, at de indgåede bindinger er ikke-kovalente. Vi har allerede understreget den store betydning det har, at dannelsen såvel som adskillelsen af sådanne bindinger kun forbruger en aktiveringsenergi, der næsten er lig nul.

Til en begyndelse må man huske på, at strukturen af et globulært protein bestemmes af to typer kemiske bindinger.

1. Den såkaldt "primære" struktur opbygges af en topologisk lineær sekvens, hvis radikaler er aminosyrer forbundet ved kovalente bindinger. Disse bindinger bestemmer altså alene en fibrøs struktur, der er umådelig smidig og teoretisk i stand til at antage uendelig mange former.
2. Men et globulært proteins såkaldte "udgangsform" stabiliseres yderligere ved et meget stort antal ikke-kovalente interaktioner, der indbyrdes forbinder de aminosyre-radikaler, der er fordelt langs den topologisk lineære og kovalente sekvens. Resultatet er, at polypeptidkæden folder sig omkring sig selv på en meget kompleks måde, til den danner et kompakt pseudokugleformet nøgle. I sidste instans er det disse komplekse sammenfoldninger, der bestemmer strukturen af molekylet, herunder også den nøjagtige form af de stereospecifikke forbindelsesområder, gennem hvilke molekylet udfører sin genkendende funktion. Som man ser, er det altså summen af eller snarere samarbejdet mellem et meget stort antal intramolekylære ikke-kovalente interaktioner, der stabiliserer den funktionelle struktur, den der tillader proteinet selektivt at danne stereospecifikke komplekser (der ligeledes er ikke-kovalente) med andre molekyler.

Det problem, der interesserer os her, er ontogenesen af denne særlige, enestående form, som et proteins erkendende funktion hænger sammen med. På grund af disse strukturers kompleksitet og i kraft af, at de stabiliseres ved ikke-kovalente interaktioner, der hver for sig er meget ustabile, har man længe ment, at en og samme polypeptidkæde skulle kunne antage et meget stort antal særskilte former. Men flere iagttagelser har vist, at en kemisk forbindelse (defineret ved sin primærstruktur) i sin udgangstilstand og under fysiologisk set normale betingelser kun findes i én form (eller højst i et meget lille antal særskilte tilstande, der kun adskiller sig lidt fra hinanden, således som det var tilfældet med de allosteriske proteiner). Det er en særdeles præcist defineret form, som det ses af det forhold, at krystaller af proteiner giver udmærkede billeder af X-strålers diffraktion; det betyder, at langt de fleste af de tusinder af atomer, der udgør et molekyle, indtager en stilling, der kan bestemmes på nogle brøkdele Ångstrøm nær. Det skal i øvrigt bemærkes, at såvel ensartetheden som præcisionen i strukturen er selve betingelsen for den specifikke evne til at indgå forbindelser, en væsentlig biologisk egenskab ved de globulære proteiner.

I dag er mekanismen bag dannelsen af disse strukturer i princippet ret godt kendt. Man ved således:

1. at proteinstrukturernes genetiske determinisme *udelukkende specificerer sekvensen* af de aminosyreradikaler, der svarer til et givet protein.
2. at den således syntetiserede polypeptidkæde foldes *spontant og autonomt* og ender i den pseudokugleformede, funktionelle form.

Blandt de tusindvis af sammenfoldede former, som polypeptidkæden i princippet kan opnå, vælges og realiseres faktisk kun én. Som man ser, drejer det sig om en

veritabel epigenetisk proces på det enklest mulige niveau, nemlig i et isoleret makromolekyle. Den udfoldede kæde kan opnå i tusindvis af former. På den anden side har den overhovedet ingen biologisk aktivitet og navnlig ingen evne til at foretage en stereospecifik genkendelse. Den sammenfoldede form kan derimod kun opnå en eneste tilstand, der følgelig svarer til en langt højere grad af orden. Den funktionelle aktivitet er udelukkende knyttet til denne tilstand.

Forklaringen af dette lille mirakel af molekulær epigenese er i princippet forholdsvis simpel.

1. I det fysiologisk set normale miljø, dvs. i den vandholdige fase, er proteinets sammenfoldede former termodynamisk mere stabile end de udfoldede former. Årsagen til denne forøgelse af stabilitet er meget interessant; det er vigtigt at præcisere den. Omkring halvdelen af de aminosyre-radikaler, der indgår i sekvensen, er "hydrofobe", dvs. de opfører sig som olie i vand: de har tendens til at samle sig under frigørelse af de vandmolekyler, der blev gjort ubevægelige ved berøringen med dem. Af denne grund antager proteinet en kompakt struktur, der ved gensidig kontakt gør de radikaler ubevægelige, som kæden er sammensat af; for proteinernes vedkommende betyder det en forøgelse af orden (eller negentropi), der opvejes ved udskillelsen af vandmolekyler, som i frigjort tilstand vil øge systemets mangel på orden, dvs. dets entropi.
2. Blandt de forskellige sammenfoldede strukturer, som en given polypeptidisk sekvens kan nå til, er kun en eller måske et meget lille antal i stand til at realisere den mest muligt kompakte struktur. Denne struktur vil altså have et privilegium frem for de andre. Hvis vi forenkler lidt, kan vi sige, at "valget" vil falde på den, der udskiller et maksimalt antal vandmolekyler. Det er oplagt, at de forskellige muligheder for realisering af kompakte strukturer vil afhænge af aminosyre-radikalernes relative placering, dvs. af deres sekvens inden for kæden (og først og fremmest af de hydrofobe radikaler). Den kugleform, der er karakteristisk for et givet protein, og som bestemmer dets funktionelle aktivitet, bliver altså i virkeligheden *påtvunget* det af sekvensen af radikaler i kæden.

Spørgsmålet om modstrid mellem fænomenet liv og de fysiske love

I artiklen: "The physical basis of coding" i "Towards a theoretical biology" (Waddington) skriver H. H. Pattee⁽²¹⁾:

I have proposed that the ultimate source of the unique distinction between living and nonliving matter does not rest on idealized classical models of macromolecules, template replication, or metabolic control, but on the quantitative reliability of molecular codes which can correlate the content of a quantum mechanical description with its classical phenotypic expression. To understand such a correlation between quantum description and the corresponding observable classical event requires a quantum theory of measurement applied to elementary molecular hereditary processes. Such a theory presents serious, though I hope not insurmountable conceptual and formal difficulties for the physicist. I believe that describing such reliable hereditary molecular events in terms of quantum mechanics remains the fundamental problem which we must study, not only for theoretical biology, but perhaps also for a firmer epistemological basis for physical theory itself.

I det sidste er vi enige, men vi kan ikke følge Pattee, når han i den her omtalte artikel opfordrer os til at nærme tiltro til rimeligheden af det synspunkt, som Wigner⁽²²⁾ gør gældende i artiklen: "The probability of the existence of a self-reproducing unit" i "The logic of personal knowledge (1961)". Wigner ønsker at undersøge, om det er muligt at give en rent kvantemekanisk beskrivelse af replikationsprocessen. Han starter med at antage makromolekylets og næringssubstratets kvantemekaniske tilstand for kendt og gør herefter overslag over sandsynligheden for, at den udvikling, der dikteres systemet af Schrödingerligningen, fører til en tilstand, hvor der er to makromolekyler tilstede. Han finder, at denne sandsynlighed er forsvindende, og tager dette som støtte for muligheden af en modstrid mellem fænomenet liv og den kvantemekaniske beskrivelse.

Ved den implicite antagelse om, at det er meningsfyldt at tænke på et makroskopisk system som værende i en ren kvantetilstand (en forestilling, der kræver en lige så radikal tilside-sættelse af iagttagelsessituationens vilkår som anvendelse af det klassiske banebegreb på atomare processer; i det ene tilfælde sættes $h = 0$, i det andet $c = \infty$ samt forskellige andre suspektet), har Wigner på forhånd elimineret de termodynamiske fluktuationer, der efter vores opfattelse dels er et irreducibelt beskrivelseselement og dels netop spiller en afgørende rolle ved replikationen og andre makromolekylære processer.

Tænk på et puslespil, hvis brikker ligger tilfældigt blandet i en kasse; og antag, at hvis to brikker ramler sammen - med billedsiden opad - på en måde, der tilvejebringer den relative rumlige konfiguration som brikkerne har, når puslespillet er samlet, så bliver de hængende

sammen (et meget uheldigt kraftigt stød fra andre brikker kan eventuelt få dem til at ryge fra hinanden igen). Ligeegyldigt hvilken udgangsposition vi starter med, vil en rystning af kassen før eller siden føre til at hele puslespillet er samlet; det er den tilstand, hvor systemets potentielle energi (essergi) er mindst mulig.

Retter vi herefter opmærksomheden mod de globulære proteiner, genfinder vi samme træk. Ligeegyldigt hvilken rumlig konfiguration, der til at begynde med karakteriserer molekylkæden, så ender vi altid med - i de rette omgivelser - at have molekylet rullet sammen i en ganske bestemt garannøglelignende kugleform.

Ud af det ubestemte fremstår der noget bestemt; men dette træk, som er afgørende ved alle de makromolekylære processer, skyldes netop tilstedeværelsen af et irreducibelt stokastisk element - termodynamiske fluktuationer (rystelserne af kassen) - der til slut får det rumlige puslespil til at gå op dvs. får tilvejebragt garannøgleformen af det globulære protein.

At der ud af noget ubestemt kommer noget bestemt, er fremmed for den mekaniske tankegang^(c), der mangler det irreversible, det stokastiske; og som derfor må hævde, at fremkomsten af en bestemt tilstand til tiden t kræver, at systemet var i en ganske bestemt tilstand til den tidligere tid t_0 . Den mekaniske tankegang tillader hverken tab eller berigelse; udgangspositionens information oversættes kontinuerligt til andre repræsentationer. Der tilføjes intet nyt og der glemmes intet. Men det er netop makromolekylets evne til ved hjælp af de termodynamiske fluktuationer at sætte information over styr - til bogstaveligt talt at lægge sin fortid bag sig - der gør, at mangfoldigheden af rumligt udstrakte kædeformer løber sammen i én garannøgleform. Når makromolekylet er rullet sammen har det glemt alt om, hvilken rumlig stilling, det indtog, da det var strakt ud, dvs. inden det begyndte at rulle sig sammen, og den information, der begrebsmæssigt kunne knyttes til kendskabet af den rumlige udgangsposition er gået tabt - glemt for evigt. Ud fra den tankegang, der er skitseret ovenfor, er det ikke vanskeligt at forstå, at termodynamiske fluktuationer spiller en afgørende rolle for den kontinuerlige oprulning af dobbeltspiralen, som er nødvendig for replikationen af DNA. Wigners fejltagelse er efter vores opfattelse, at han godtager påstanden om, at den termodynamiske beskrivelse forholder sig komplementært til en rent kvantemekanisk beskrivelse. Komplementaritetstankegangen peger på nødvendigheden af et valg mellem mulige beskrivelsesmåder, der gensidigt udelukker hinanden - her mellem den termodynamiske (statistisk mekaniske) og den rent kvantemekaniske. Wigner vælger den kvantemekaniske beskrivelse. Men dette er som sagt umuligt.

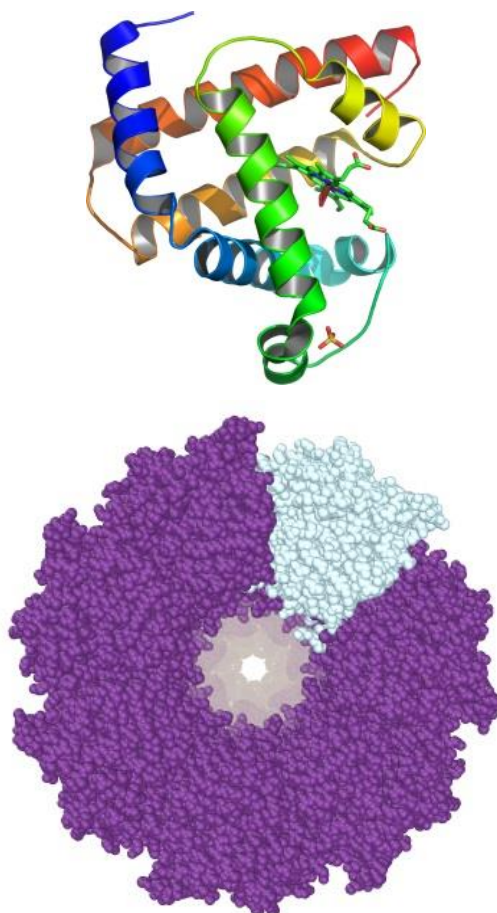
^(c) Også den (kvante)mekaniske tankegang, som Wigner gør gældende i sin diskussion.

Billeder af makromolekyler

Jeg ville kun tro på en gud, der kunne danse.
(Nietzsche)

Vores forståelse af makromolekylerne sammenfatter vi i symbolske billeder, der dels er nyttige - ja uundværlige - og som gennem deres præstationskraft tydeligt viser sig at være i overensstemmelse med et vist aspekt af virkeligheden.

Fig. 5. Symbolske billeder af makromolekyler



Men da den kvantestatistiske stofbeskrivelse netop fremhæver spontaniteten og diskontinuiteten og afviser muligheden af en visualisering (geometrisering) af de mikroskopiske processer, er det klart, at billeder af den type, der er vist på Fig. 5, let kan afføde en forestilling, der er mere statisk og mekanisk end den virkelighed, de afspejler.

Lad os prøve i ord at tegne et billede, der supplerer det virkelighedsbillede, som f.eks. en kemisk konstitutionsformel giver os. Som ofte påpeget bliver stoffet mærkeligt "ustofligt", når

vi kommer ned på det kvantemekaniske beskrivelsesniveau. Der er de "luftige" elektronskyer med en præcis topologi, men uden skarpe afgrænsninger. Når vi bevæger os væk fra de kerner, hvis relative rumlige positioner elektronskyerne søger at fastholde, bliver skyerne tyndere og tyndere. Tænker vi på et makromolekyle, så viser den for kvantemekanikken karakteristiske stoflige stabilisering sig ved en lokal rigiditet i strukturen. Ved vridninger, strækninger og bøjninger af det samlede molekyle kan formændringen (adiabatiske omformninger af elektronskyerne) fordeles på mange kemiske bindinger; men da den involverede energi er en kvadratisk funktion af "forskydningerne" - de elektroniske og kernernes - vil formændringer af det samlede molekyle ikke kræve så store energier. Taget som et hele er molekylet elastisk og smidigt. Vi har de adiabatiske omformninger af elektron-skyerne, men muligheden for diskontinuerte omlejninger i elektronskyernes mønstre(topologien) er også hele tiden til stede. Den er kilden til den biologiske transcendens. *Hver gang en kemisk binding sprænges eller tilvejebringes, ændres den molekylære topologi diskontinuert.* I den kvantemekaniske måleteoris idealiserede formulering optræder diskontinuiteten (kontraktionen af bølgepakken; ophævelsen af fasekorrelationer), når vi til et eller andet tidspunkt "t" beslutter os til at foretage en måling på det aktuelle system. Dette kunne efterlade det indtryk, at det er os, der "tildeler" naturen diskontinuiteten; vi er jo i øvrigt selv en del af naturen. Foreligger der et exciteret atom, kan vi vente til det spontant udsender et elektromagnetisk energikvantum og herigennem få information om atomets tilstand (vi kan også gennem makroskopiske manipulationer ændre overgangssandsynlighederne). Men alt i alt er det ikke os, der bestemmer, hvornår atomet skal realisere en diskontinuert omlejring i forhold til det elektromagnetiske felt.

Partikelsystemerne - det vi i almindelighed kalder stof - er i deres udvikling uløseligt knyttet til det "ubegrænsede" elektromagnetiske felt. Der er tale om en diskontinuert omlejningsrelation - om udveksling af energikvanter.

Tænk i øvrigt på, hvor utroligt partikelsystemerne kan excitere det elektromagnetiske felt. Ser vi i den ene retning, modtager vi en informationsstrøm, der er blændende; kigger vi i den anden retning, ser vi måske kun dystre konturer. De stadige informationsstrømme (moduleringer af det elektromagnetiske felt), der passerer gennem eller konvergerer i iagttagerens område - på f.eks. en markedsplads - bærer hver for sig en rigdom af struktur, men de glider hen over hinanden uden at fratage hinanden noget. Det er godt, at fotonerne ikke vekselvirker.

Selve vekselvirkningen med supermakrosystemet, det elektromagnetiske felt, er én fundamental og irreducibel kilde til topologisk diskontinuitet i partikelsystemer. Udover at vores makromolekyle står i et diskontinuert omlejningsforhold til det elektromagnetiske felt, så befinder det sig hele tiden i et fluktuerende felt hidrørende fra bevægelserne af systemets andre

molekyler. Dette er en anden kilde til adiabatisk omformning og diskontinuerte omlejring af "elektronklangmønstrene" (elektronskyerne); der er tale om sprængning af topologiske invarianser og indførelsen af nye.

Kvantemekanikken har på den ene side skærpet identitetsproblemet ved sin stærke påpegning af, at identiske partikler virkelig er identiske i den forstand, at de er uskelnelige (sammenbruddet af det klassiske banebegreb gør det principielt umuligt at opretholde en navngivning - dvs. skelnen beroende på forskellig historie - af partiklerne). På den anden side fortæller den os, at vekselvirkende molekyler ikke er så adskilte, som det klassiske atombegreb antyder. Der vil altid være en endelig sandsynlighed for at finde en elektron, der efter den "klassiske orden" retteligt hørte til ét molekyle, midt i et andet molekyles område^(d). Det er måske bedre at tænke på molekylerne som mønstre i energiens tæppe; men dynamiske mønstre med diskontinuerte (spontane) topologiske omlejring. Det enkelte molekyles struktur udgør et særligt fremhævet delmønster, der tydeligvis har sin egen helhed, men som samtidigt er en del af det samlede mønster.

Den integritet af makromolekylet, som kvantemekanikken fremhæver, finder sit udtryk i den topologiske invarians, som karakteriserer et mønster, der vibrerer og på uforudsigelig, men ikke arbitrær måde (molekylets kemiske bindingsstruktur definerer en bestemt motorik) vrider, strækker og drejer sig, dvs. som udfører en spontan dans; men som alligevel stadigvæk er samme mønster, karakteriseret ved den kemiske konstitutionsformels topologiske information. Der løber hele tiden sitringer og vibrationer op gennem molekylet. Snart vrider det sig konvulsivisk, snart drejer det sig yndefuldt. I dets adiabatisk aspekter udtrykker molekylbevægelsen kontinuitet og sammenhæng; men det kan også være deltager i diskontinuerte omlejring af den molekylære topologi.

Det er takket være makromolekylets spontane dans, at det bliver muligt at få de stereokemiske puslespil, hvorpå organismernes liv beror, og hvori makromolekylerne er brikker, til at gå op.

Har vi en opløsning med rumligt udstrakte globulære proteiner, så vil entropien vokse, og den samlede termodynamiske information om systemet aftage under den proces, hvor proteinerne (ved hjælp af de termodynamiske fluktuationer) ruller sig sammen - ikke mere eller mindre som det falder sig, men på den bestemte måde som de energetiske relationer (de ikkekovalente bindinger) insisterer på. At den specifikke konfiguration kan nås ud fra enhver af de mangfoldige, rumligt relativt udstrakte kædeformer, viser dels den faktiske eksistens af et irreducibelt stokastisk element i makrobeskrivelsen, men understreger også, at vi ved at postulere de termodynamiske fluktuationer som et reducibelt beskrivelseselement (dvs. hvis vi bare tog os lidt

mere sammen og gjorde os virkelig umage, så kunne vi gennemføre en rent kvantemekanisk beskrivelse af makroskopiske systemer, dvs. fjerne de termodynamiske fluktuationer) afskærer os selv fra en forståelse af selv de mest enkle elementer i livsprocesserne.

Men som sagt, entropien er vokset - 2. hovedsætning respekteret. Retter vi imidlertid nu opmærksomheden mod selve proteinerne, ser vi, at der er sket en indskrænkning af udfaldsrummet; alle de udstrakte kædeformer er løbet sammen i en garnnøgleform. Sandsynligheden for enhver af de rumligt udstrakte former er nu praktisk talt nul, medens garnnøgleformen optræder med en sandsynlighed, der næsten er én. Der er altså blevet peget på én bestemt mulighed ud af en mangfoldighed. I denne forstand er der tale om en spontan generering af information. Til at begynde med havde vi en sandsynlighedsfordeling p_i , der svarede til en ligelig fordeling af makromolekylerne over de mulige rumligt udstrakte kædeformer. Efter nogen tid har vi en sandsynlighedsfordeling p_j^0 , der næsten tilskriver garnnøgleformen sandsynligheden 1. Den spontant genererede information er lig med informationsværdien af meddelelsen $p_i \rightarrow p_j^0$.

Dette er et alment træk ved ontogenetisk opbygning af orden. Entropien vokser (den samlede), men netop ved de processer, hvorigennem entropien vokser, genereres der en mere specifik information, der henviser til udfaldsrum, der er forskellige fra entropiens. Mulighederne i entropiens udfaldsrum (der er en frugtbar teoretisk konstruktion, men som ikke henviser til udfald af mulige målinger) er de kvantemekaniske tilstande af det samlede system, medens mulighederne i de udfaldsrum, i forhold til hvilke vi kan tale om en spontan generering af information, er defineret i forhold til topologiske og kybernetiske kriterier.

Løst og lidt uvederhæftigt kan vi sige, at naturlovene, Schrödingerligningen etc. og udgangsbetingelsen (jordens kemiske sammensætning + essergi-indfluxen fra solen), som potentia indeholdt ikke alene brikkernes form, men også "billederne" svarende til de utallige mulige organismiske puslespil; og at "rystelserne" (= stoffets irreducibile spontanitet) ud af den svimlende mængde muligheder netop har samlet de puslespil, der udgøres af spektret af de eksisterende organismer, som i deres samspil er biosfæren. For at give et indtryk af mulighedernes mangfoldighed kan det anføres, at der for en relativ kort protein-sekvens på 100 aminosyrer foreligger ca. 10^{130} alternative sekvenser - et tal, der ifølge nogle kosmologiske teorier er meget større end antallet af atomer i universet. Nu er puslespil en alt for mekanisk analogi til på rigtig måde at videregive de organismiske processers helhed. Når vi har fremført ovenstående metafysiske tankegang, er det alene, fordi den kan hjælpe os til at forstå, at det næppe er rigtigt, når nogle biologer og fysikere har villet se et informationsteoretisk paradoks i, at den "relativt lille information" i generne skulle være i stand til at bestemme den samlede organismes "enorme information". Informationsteorien kan kun anvendes korrekt, når der foreligger

veldefinerede udfaldsrum og hertil knyttede sæt af sandsynligheder. At den genetiske information definerer fleksible styringsfunktioner, der er i stand til at afstikke hovedlinierne for udviklingen af kroppens morfologi, det endokrine system, cellernes komplicerede kybernetik og centralnervesystemet er utroligt og frem for alt vidunderligt; men det lader sig næppe formulere som et informationsteoretisk paradoks.

I makromolekylets spontane dans, der på sin måde beretter om livets irreducible spontanitet, aner man det elementære udspring for den forestilling, der symboliserer stoffets udvikling ved Shivas dans; en arketypisk forestilling, der kan aktiveres af kvantemekanikken, og som på autentisk måde er i stand til at formidle både den integritet og spontanitet, hvormed den kvantestatistiske stofbeskrivelse så fundamentalt transcenderer den klassiske beskrivelse.

Nu fortæller kvantemekanikken os ligeud, at det med klassiske begreber er umuligt at frembringe noget "sandt billede" af de mikroskopiske processer. Sproget tillader ikke nogen afsluttet sammenfatning af Shiva-dansens herlighed.

I den videnskabelige forskning er vi nødt til at anvende klassiske symbolske billeder, der gennem hele deres præstationskraft tydeligt viser sig korrekt at afspejle topologiske og kybernetiske sider af virkeligheden, men som på den anden side synes mærkeligt fremmede for det, den umiddelbare oplevelse fortæller os om naturen (herunder os selv), og, som hvis de "tros" for meget og måske endda ubevidst mere eller mindre identificeres med virkeligheden, kan afføde misforståelser.

Hvis naturvidenskaben delagtiggør almenbevidstheden i sin forståelse og sine resultater på en måde, så der opstår det indtryk, at den naturvidenskabelige symbolske afbildning af virkeligheden i kvantitative forhold, matematiske relationer, topologiske strukturer og klassiske billeder, modeller og lignelser udtrykker den "objektive" og "egentlige" virkelighed, fører dette let til den forestilling, at alle kausalitetsrelationer mellem fænomenerne i naturen i sidste instans kan føres tilbage til de deterministiske aspekter af de grundlæggende fysiske naturlove. Denne reduktionistiske opfattelse, som vi i det følgende omtaler som den mekaniske vision, frembringer (psykofysisk parallelitet) uundgåeligt en virkelighedsbestemmelse, hvor de kvalitative og psykiske virkelighedsaspekter kun tildeles en sekundær realitet. Det er de materielle processer, der bestemmer. Bevidsthedsprocesserne må postuleres som passive "skygebilleder" af de materielle forløb.

Den mekaniske visions virkelighedsbestemmelse står i skærende modstrid til den umiddelbare oplevelse, der ikke alene vidner om, at årsager, der lader sig beskrive fysisk-kemisk afføder psykiske virkninger, men også om, at årsager, der kun lader sig beskrive ved hjælp af psykiske beskrivelseskategorier, afføder fysiske virkninger. Oplevelsen af, at viljen har en

betydningsfuld frihed, kan kun forblive uantastet, hvis vores forståelse viser os, at kausalitetsrelationer af den sidstnævnte type repræsenterer irreducible elementer i naturbeskrivelsen.

Den mekaniske vision påstår, at de materielle processer udgør den primære virkelighed, og at det psykiske kun er et passivt ledsagefænomen. I modsætning hertil står det forhold, at den sproglige beskrivelse af den umiddelbare oplevelse af naturen betjener sig af et dialektisk samspil mellem fysiske og psykiske beskrivelseskategorier.

Denne fragmenterende modstrid har haft mange ulykkelige konsekvenser: Støttende sig til den kristne ånd-materieopspaltning har den været med til at frembringe en ret umulig relation mellem naturvidenskaben og de humanistiske videnskaber. Mange mennesker med interesse for naturvidenskab er under indtryk af den utrolige ydre magt, den naturvidenskabelige beskrivelse har skaffet mennesket, ofte modstræbende nået til den konklusion, at den mekaniske vision er den eneste logisk holdbare position. Andre har vendt sig anklagende mod naturvidenskaben og påstået, at den frembringer en "umenneskelig" mekanisk opfattelse af naturen; at dens beskrivelse er en bagvaskelse af naturen.

I sådan en situation er det nærliggende for naturvidenskabsfolk at spørge sig selv, om det skadelige skisma i virkelighedsopfattelsen, som notorisk foreligger, virkelig er nødvendiggjort af den nuværende naturvidenskabelige forståelse, eller om dets tilstedeværelse i nogen grad skyldes, at naturvidenskaben har brugt så megen tid og energi på at akkumulere detailresultater, at bestræbelserne på fortolkning og formidling har lidt herunder.

En rent fænomenologisk betragtning af kultureernes udvikling siden naturvidenskabens fremkomst må næsten uundgåeligt føre til den opfattelse, at naturvidenskaben - det naturvidenskabelige verdensbillede - påvirker den samlede kultur (kunsten, religionen, værdierne, livsforståelsen etc.) meget stærkt, ikke alene ved det teknologiske potentiale, den tilvejebringer, men også gennem selve det billede, den tegner af naturen - af stoffet. Det er blandt andet dette forhold, der uigenkaldeligt forpligtiger videnskaben til redelighed. Naturvidenskaben må for at være tro mod sit eget inderste væsen søge at være et så sandt spejl for naturen som muligt; *for da vi selv er en del af naturen, er det også vores eget billede, vi ser i spejlet*. Den videnskabelige erkendelse er en del af menneskets samlede selvforståelsesproces. Vi kan ikke danne os et fattigt mekanisk billede af stoffet, naturen, uden at det virker tilbage på os selv. Vi er selv stof, (men ikke støv - selv der, hvor makro-overfladen er stille, hvor det kreative potentiale er nul, foregår Shivadansen nedenunder i en elementær, men ukuelig form) vi har selv en krop, vi er selv en del af naturen.

Når Bohr talte om, at der måske en dag ville træde en stor kunstner frem, der kunne beskrive komplementaritetfilosofien, således at den med fuld styrke kunne formidles til

mennesker uden for fysikernes kreds, var det sikkert, fordi han følte vigtigheden af, at nyheden om befrielsen fra den klassiske forestillingsforms fængsel - så vi igen kan færdes frit - bredte sig til almenbevidstheden, der jo var og er præget af, at den forestilling har bredt sig, at maskinlignelsen om naturen er sand og objektiv.

Naturvidenskaben er udtryk for en bestræbelse, der søger en sådan sproglig præcisering, at dens udsagn bliver så intersubjektive, så fællesmenneskelige, dvs. så objektive som muligt, men præciseringen implicerer nødvendigvis også en sproglig afgrænsning og dermed en indskrænkning i forhold til det samlede virkelighedsbillede. I den eksperimentérkunst, der er udviklet på basis af det Galilæiske heuristiske princip, har bestræbelserne på objektivitet en solid forankring. Den naturvidenskabelige præcisering og udvidelse af sproget involverer som sagt udviklingen og brugen af klassiske symbolske billeder af den type, der er vist på Fig. 5. Disse billeder har tydeligvis en vis topologisk isomorfi med virkeligheden, men er samtidig potentielt usande; nemlig hvis de tages for mere end de er, dvs. klassiske symbolske billeder, der har en formel, men ingen væsenslighed med den virkelighed, de afspejler.

Ud fra kravet om redelighed er naturvidenskaben forpligtiget til at tilvejebringe en levende metasproglig epistemologi og vejledning, der ikke alene fortolker formalismene i snæver forstand, men som også understreger den naturvidenskabelige beskrivelses selvpålagte begrænsning (der jo er en nødvendig følge af den sproglige afgrænsning og præcisering) og desuden søger en forståelse og bevidstgørelse om, hvordan det naturvidenskabelige verdensbillede virker, når det ses udefra, så man undgår ubevidst at formidle et billede, der som f.eks. maskinlignelsen af organismer på uhyrlig måde fattiggør naturen og hermed mennesket, dvs. som i sidste instans vender sig mod livet selv, uden at et sådant billede har nogen som helst bund i eksperimenterne eller i den kvantestatistiske stofforståelse. Ovenstående rejser nogle spørgsmål, som vi blot vil nævne, men ikke diskutere:

1. Vil den bevidstgørelse om virkningen på almenbevidstheden af de naturvidenskabelige lignelser og symbolske billeder (vi kan jo ikke nøjes med at pege på Schrödingerligningen og en aksiomatisk idealiseret måleteori og så sige: drag selv jeres konklusioner), som bekendelsen til redelighed opfordrer til, i det lange løb kunne tilvejebringes, uden at der skabes en stærk kontakt mellem naturvidenskaberne og den del af psykologien, der arbejder med symbolerne (f.eks. N. O. Brown's psykoanalytiske historiefortolkning og Jung's arketypeteori)? Samarbejdet mellem Pauli og Jung kan ses i lyset af dette spørgsmål. Kort sagt, vil den nuværende stærke adskillelse i kommunikationen mellem brugen af symboler, der formidler f.eks. præcis

topologisk information og symboler, som formidler noget kvalitativt (væsenstræk), der henviser til "højere" sproglige beskrivelsesniveauer, kunne opretholdes?

Selv om f.eks. Shiva-dans-billedet ikke er nyttigt i nogen kontant forstand, så formår det at videregive den kvantemekaniske stoflige integritet og spontanitet, der "puster det liv" i stof-fet, som den mekaniske vision uretmæssigt har frataget det.

2. Er opspaltningen i naturvidenskabelige og humanistiske discipliner, der nu er det mest "kropsliggjorte" udtryk for kristendommens materie-ånd opspaltning, i sig selv ikke en fundamental hindring for en sand spejling af naturen dvs. for menneskelig selvforståelse?

3. Implikerer selve det humanistiske ideal ikke en bekendelse til idealet om den menneskelige kundskabs og erkendelses enhed?

Hvad angår fortolkningerne af formalismerne, f.eks. den kvantemekaniske, er situationen den, at Københavner-fortolkningen officielt næsten har været enerådende; men nu synes der at være en modgående strøm, som søger at tilvejebringe en kvantemekanisk formulering af den mekaniske vision (vi vender senere tilbage til dette). De alternative fortolkninger karakteriserer netop sig selv som mere objektive end den subjektive og antropocentriske Københavnerfortolkning. Der er åbenbart nogle, der har svært ved at forlige sig med et fysisk univers, hvori der også er mennesker. Men er det så vigtigt med epistemologien? Det går jo udmærket, når vi bruger kvantemekanikken til beregninger, der sigter på tilvejebringelsen af konkrete resultater.

Hvis naturvidenskaben primært ses som et middel til at opnå magt og kontrol over den "ydre natur" (parallelt med undertrykkelse af den "indre natur")^(e) vil selve succesen, hvad dette angår i nogen grad overskygge ulempen ved fragmenteringen af virkelighedsbilledet. Hvis derimod magt- og kontrolaspektet neddæmpes noget, således at naturvidenskaben jævnbyrdigt hermed dyrkes som en kilde til forståelse (herunder menneskelig selvforståelse) og til berigelse af den samlede virkelighedsfortolkning, så må den ukritiske brug af maskinlignelsen af organismer fremkalde større bekymring. Jo længere vi bevæger os bort fra magtaspektet over mod Eros, jo mere forfærdende og grusom virker den ukvalificerede brug af maskinlignelsen.

Som vi har set, kan f.eks. en så elementær livsproces som DNA-replikationen ikke forstås som en mekanisk eller, om man vil, kvantemekanisk proces, hvor selve processens sikkerhed tilvejebringes via Schrödingerligningens determinisme. For et system, der udvikler sig efter Schrödingerligningens vejledning gælder det, at

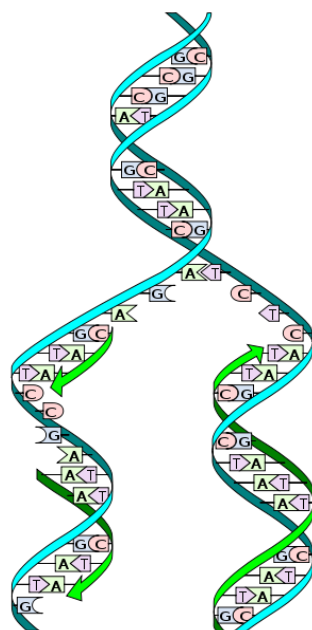
$$U^+|\Psi(t)\rangle = \text{konst.}$$

hvor U er udviklingsoperatoren. Det er på basis af relationer af denne type, at mekanisk maskinel sikkerhed tilvejebringes. Konstruktioner af maskiner bygger på invarianter af denne type, eller sagt med andre ord *maskiners funktion beror primært på det lovmæssige*; sikkerheden i funktionerne baserer sig på deterministiske naturlove. I fundamental modsætning hertil er der organismerne, hvis vækst og funktion altid bygger på et *samspil mellem det lovmæssige og det spontane*.

Under replikationsprocessen vibrerer, vrider og drejer molekylet sig i en spontan dans. Dette er de irreducible termodynamiske fluktuationers fortjeneste. Processen kan derfor ikke karakteriseres ved hjælp af dynamiske invarianter af ovennævnte type. Derimod er den topologiske information, der knytter sig til kendskabet af den lineære rækkefølge af nucleinsyrer i forældre-dobbeltspiralens to molekyllæder konstant under replikationen. Det er netop det forhold, at kvantemekanikken muliggør tilstedeværelsen af topologiske proceskonstanter, der er så afgørende for livsprocesserne. Kvanteprocessernes diskontinuerte karakter er udtryk for den diskrete natur af de molekyllære bindinger, der gør det muligt at karakterisere en uendelig mangfoldighed af adiabatisk sammentrykte, strakte eller bøjede former af et makromolekyle ved samme topologiske information.

Systemer, der undergår reversible transformationer, (Hamiltons ligninger, Schrödingerligningen) lader sig karakteriseres ved dynamiske invarianter. De irreversible makromolekyllære processer derimod lader sig kun karakterisere ved topologiske invarianter. På tilfældighedens grundlag tilbyder de termodynamiske fluktuationer muligheden for stadige omlejninger i de kemiske bindingers topologiske netværk. Men det er naturligvis kun fordi den successive udvælgelse af tilfældighedens tilbud hele tiden sker inden for rammerne af og under kompromisløs fastholdelse af forældrekædernes præcise topologiske information, at den irreversible replikationsproces kan frembringe en multiplikation af topologisk information.

Fig. 6. DNA-replikation



Maskiners konstruktion, og mekanisk organisation i det hele taget, bygger på nødvendigheden, loven. Spontaniteten, der er så fundamental for de organismiske processer, indgår ikke som determinant i magten og har ingen plads inden for den mekaniske organisation, hvor tilfældigheden og spontaniteten tværtimod altid må ses som fjender. Livsprocesserne beror helt på et dialektisk samspil mellem spontaniteten og loven. Inden for de topologiske invarianter afgrænsning af mulighederne danser makromolekylerne sig, ved hjælp af de irreducibile termodynamiske fluktuationers spontanitet, frem til den organismiske orden.

Dette viser os endnu engang, at fremkomsten af biologiske strukturer langt fra at stå i et modsætningsforhold til anden hovedsætning tværtimod er uløseligt forbundet med loven om entropiens vækst.

Under de organismiske processer vokser den statistiske vægt af det samlede system. Systemet bevæger sig gennem tilstande med voksende sandsynligheder. Entropien af det samlede system vokser. Det er essergi-dissipationen, der driver værket.

I diskussionen af dissipative strukturer har Prigogine indført princippet om orden gennem fluktuationer. I forhold til den mekaniske organisations princip, der er lovens, forholder Prigogine's princip sig polemisk ved at fremhæve fluktuationernes (tilfældighedens) rolle i ordenens fremkomst.

På det elementære makromolekylære niveau kan vi forøge forståelsen af livsprocesserne ved at anskue dem som et dialektisk samspil mellem nødvendighed og tilfældighed. En sådan betragtningsmåde er identisk med grundtanken i Prigogines princip.

Når Monod mærkeligt triumferende slår sine modstandere i hovedet med påstanden om, at DNA-replikationen er en rent mekanisk proces, og at mikrobiologiens resultater peger på, at cellen bør opfattes som en maskine, må dette ud fra de betragtninger, der er gjort gældende ovenfor, opfattes som udtryk for en grundlæggende misforståelse. Funktionerne af langt hovedparten af de eksisterende maskiner bygger udelukkende på den mekaniske organisations princip (deterministiske transformationer) og ikke på de organismiske processers dialektiske princip om orden gennem spontanitet.

For arbejdet i et våbenlaboratorium er den epistemologiske forståelse klart overflødig - ja formodentlig direkte skadelig. For store dele af målforskningen kommer epistemologien heller ikke direkte ind i billedet. Men træder vi nogle skridt tilbage, så vi kan se, hvilken rolle naturvidenskaben spiller i den samlede kulturelle udvikling, kan vi ikke undgå at opleve den overvældende betydning af den epistemologiske diskussion.

^(d) Nu udtaler kvantemekanikken sig i almindelighed ikke om objektets "egne egenskaber", som den tværtimod giver en metafysisk status, men om sandsynlighederne for de mulige udfald af objektets vekselvirkning med det klassiske felt, der frembringes ved en veldefineret forsøgsopstilling. For at fremkalde partikelaspektet af en elektron, der deltager i opretholdelsen af en molekylær struktur, kræves en vekselvirkning, der ødelægger molekylet. Visse interaktionsformer med en person er i stand til at fremkalde vredesaspektet, andre til at tilvejebringe hyggeligt samvær; de to interaktionsformer udelukker gensidigt hinanden. Hvis vi udsætter personen for slag og grovheder og herefter holder det følgende vredesudbrud som det (eneste) karakteristiske træk ved personen, begår vi samme fejl, som hvis vi lader det partikelaspekt ved elektronen, som det kræver temmelig voldsomme, ja faktisk uendelige energier at snævre sammen i et punkt, være bestemmende for vores opfattelse af elektronens rolle i en molekylær struktur. Så snart partikelaspektet er inde i billedet, lurur banebegrebet i vandoverfladen.

^(e) I sit speciale "Psykisk integration og psykedelika" skriver Carsten Voetmann Christiansen: Konsekvensen af at anlægge en dialektisk synsvinkel på menneskets intra-psykiske modsætninger er, at det bevidste og det ubevidste (for nu at blive ved den mest "psykologiske" formulering af modsætningen) er indbyrdes afhængige og indgår i en art balance; hvor det ikke gælder om at udvikle den ene på den andens bekostning, men om at etablere et bedre "samarbejde", at erstatte terrorbalancen med fredelig sameksistens. Den intra-psykiske "terrorbalance" har samme virkning for psyken, som den globale, politiske har for kloden; de stridende parter forvandles til "politistater". Bevidstheden, ego'et, bliver en totalitær organisation, der beskytter sig mod enhver forandring med stærke forsvarsværker, hvis vedligeholdelse koster energi og derfor betyder en indskrænkning af livsfølelsen og realitetssansen. "Fjenden", det ubevidste, bliver et dæmonisk uhyre, som bestandig udgør en trussel for "civilisationen".

En psykisk integration forudsætter en gensidighed mellem parterne - ikke "at gøre det ubevidste bevidst", men en gensidig påvirkning, forandring og udligning (ego'ets assimilation af - og adaptation til nye indhold). Erkendelsen af denne gensidigheds nødvendighed er langsomt ved at vinde fodfæste inden for visse dele af psykologien, hvor modsætningsparret bevidst-ubevidst har været et centralt problem, siden Freud som den første psykolog klart dokumenterede det ubevidstes eksistens og dets stadige indflydelse på bevidstheden.

Det objektive og det subjektive

Forestillinger og bevidsthedselementer, der alene angår det enkelte individ er subjektive, medens bevidsthedselementer, der synes fællesmenneskelige, dvs., som når de rette forudsætninger foreligger, så at sige kan deles af alle mennesker, fænomenologisk må bestemmes som objektive.

Ved at "tilvejebringe de rette forudsætninger" var Sokrates i stand til hos slaven at fremkalde oplevelsen af rigtigheden af Pythagoras' læresætning; hvoraf han sluttede, at læresætningen forelå som potentia (ikke hans begreb), der blot skulle aktiveres i alle menneskelige bevidstheder, og at den derfor udtrykte en forestilling, der var sand (~ fællesmenneskelig, objektiv).

Der er almindelig enighed om, at uendeligheden af mængder: 7 får, huse, heste, æbler, sommerfugle, atomer etc. forenes gennem det abstrakte fællestræk 7. Talbegrebet er objektivt. Det samme gælder i stor udstrækning logikken og matematikken. (For mange har det været en kilde til undren, at matematikken, der jo ikke er afledt af de ydre erfaringer, tillader en sammenfatning i naturlove, af de ydre erfaringer, der tilvejebringes på basis af Galilæi's heuristiske princip. Det var et forhold, der optog Einstein meget). Galilæi's heuristiske princip, dvs. den eksperimentelle metode, er objektiv. Jungs arketypeteori er forholdsvis objektiv. Kunsten bevæger sig i området mellem det objektive og det subjektive; hvis dens symboler var rent subjektive dvs. hvis kunstneren kun kunne henvende sig til sig selv, ville der jo ikke være nogen kunst. For voksne mennesker findes der næppe bevidsthedstilstande, der er rent subjektive dvs. hvis indhold er uden forbindelse med det fællesmenneskelige. Dette forhindrer alene sproget - og i fordybelsen arketyperne. Det objektive og det subjektive er ydergrænser for den individuelle bevidsthed.

Naturvidenskabens bestræbelse på objektivitet og fællesmenneskelighed er storslået; og den sproglige præcisering og udbygning, som denne bestræbelse har medført er, når den bruges redeligt og forstås rigtigt, betagende. Det ligger fjernt fra naturvidenskabens væsen at ville kaste smuds på, mistænkeliggøre eller nedvurdere bestræbelser på menneskelig berigelse, hvor sproget ikke tillader samme grad af fællesmenneskelighed og objektivitet. (De nationale sprog og kulturhistoriske særtræk forøger polymorfien, men sætter også grænser for f.eks. litteraturens universalitet).

Hvad angår det objektive, så vender den forståelse, som kvantemekanikken tilvejebringer, sig på flere niveauer mod det absolutte objektivitetsbegreb, der i den klassiske fysiks epoke opfattedes som det tilstrækkelige og sikre udgangspunkt for bestemmelsen af det krav om

redelighed, som naturvidenskaben stiller til sine udøvere, og som den med rette kan fremhæve med stolthed.

I den klassiske opfattelse er der én bestemt objektiv virkelighed, som naturvidenskaben er i stand til at genspejle - gennem sin beskrivelse - på en sådan måde, at spejlbilledet gengiver egenskaber, der ikke tilhører spejlet og objektet tilsammen, men alene objektet. *Spejlet er ikke medbestemmende for, hvordan spejlbilledet ser ud.* Denne forestilling krævede på det elementære plan, at den materielle interaktion med objektet, hvorigennem der søges information om objektets egenskaber, dels ikke påvirker objektet, og dels ikke i sig selv indgår som element i den virkelighed, den opnåede information omhandler; og på et højere niveau, at det spejlbillede, naturvidenskaben frembringer, er uafhængigt af den naturvidenskabelige beskrivelses egen udvikling. For hvis det, der kaldes objektivt i dag, ikke er det i morgen, så har der jo ikke været tale om noget absolut objektivt, dvs. noget, der var uomstødeligt.

Nu kan der næppe herske tvivl om, at hovedparten af den klassiske epokes fysikere regnede det for en absolut objektiv sandhed, at beskrivelsen af partikelsystemers udvikling i tiden måtte baseres på og nødvendigvis forudsætte anvendelsen af banebegrebet. Denne forestilling, der er frygtelig, fordi den med sin kontinuitet vender sig mod spontaniteten og benægter en autentisk diskontinuitet i naturen, er begrebsmæssigt den akse, hvorom den mekaniske vision drejer sig. I den mekaniske vision er det dialektiske samspil mellem psyke og stof, som den umiddelbare virkelighedsoplevelse så tydeligt vidner om, med støtte i den kristne krop-sjælopspløtning afløst af en forestilling, hvor det antages at naturens "materielle side" kan isoleres fra dens "psykiske side", og at *fuldstændige kausalitetsrelationer mellem fænomenerne i princippet kan tilvejebringes alene på basis af de naturlove, der beskriver de elementære stoflige elementers dynamik.* For ånden var der ikke meget at stille op. Enten måtte den som livsfange uden den mindste frihed føre en syg tilværelse under materiens fuldstændige diktatur; ellers også måtte den postuleres som uafhængig af de materielle processer.

Den mekaniske visions afbrydelse af dialogen mellem stof og psyke afspejledes i umuligheden af en autentisk dialog mellem de humanistiske videnskaber og naturvidenskaberne. Bekrigelse og fortrængning - ja! Men ikke en alvorlig, venlig og udviklende dialog; naturvidenskaben har talt med magtens autoritet. Lad os allerede her prøve at formidle noget af det lys, den kvantestatistiske stofopfattelse bringer: En rent kvantemekanisk beskrivelse af makrosystemer er umulig - fundamentalt. På basis af den entropiske beskrivelse (irreversibel termodynamik, reaktionskinetik) er det i princippet muligt (og meget foreligger allerede) at kortlægge den deterministiske makrostruktur af netværket af koblede biokemiske processer, der sammen med de morfologiske og makromolekylære invarianter hjælper os til at forstå organismernes

integritet og mulighed for koordineret aktivitet (fysisk og mentalt). For eksempel må man antage, at logisk tænkning forudsætter en neurologisk kybernetisk defekt, der tilvejebringer en strengt deterministisk transformation af de "indkommende signaler". De organismiske invarianter, der sikrer integriteten, pålægger naturligvis organismen begrænsninger, men det er begrænsninger uden hvilke friheden ikke ville have nogen til at bære sig. I "Poetics of Music" skriver Igor Stravinsky⁽²³⁾:

The more constraints one imposes, the more one frees one's self of the chains that shackle the spirit ... and the arbitrariness of the constraint serves only to obtain precision of execution.

Pattee⁽²⁴⁾ giver udtryk for en lignende tankegang:

Co-ordination in biological organisms takes the form of hierarchical control levels which at each level provide greater and greater freedom or adaptability for the whole organism by selectively adding more and more constraints to its component parts. Therefore the physical nature of an individual constraint does not make sense if it is studied out of the context of the hierarchical control level in which it occurs. Since hierarchical control levels begin at least with the genetic code and pass throughout the entire range of biological organization, even to the language structures of man, there is no hope for a comprehensive review of the co-ordination problem.

Men ser vi efter de "signaler", som det makroskopiske netværk styres af (og som under væksten fører til transcenderende omlejringer og udvidelser af dette) opdager vi, at disse fortaber sig i det hemmelighedsfulde mørke, som den kvantemekaniske målesituation omgærdet det mikroskopiske beskrivelsesniveau med, når talen er om den ufattelige mængde af mulige ultralav-energetiske omlejringer, der via de forstærkningsmekanismer, der etablerer dialogen, kan differentieres og på det makroskopiske beskrivelsesniveau give sig udslag i de mest forskellige forløb. Organismer er selvtranscenderende termodynamiske systemer, for hvilke vi ikke kan udvikle veldefinerede og fuldstændige probabilistiske udsagn om den termodynamiske udvikling. Vi ved, at de detaljerede mikroskopiske forhold er medbestemmende for den termodynamiske udvikling, men samtidig fortæller målesituationen, at vi ikke kan kende disse detaljerede forhold. Og hvis det endelig var, så forhindrer iagttagelses- og preparationssituationen os i at preparere ensembler af organismiske systemer, der ud fra en detaljeret fysisk beskrivelse kan hævdes at være identiske (dette forhold diskuteres med stor grundighed af W. M. Elsasser⁽²⁵⁾). Men stokastiske udsagn kræver ensembler for deres afprøvelse. De grundlæggende naturloves deterministiske aspekter muliggør de bånd og begrænsninger - den kybernetiske makrostruktur - der

tilvejebringer den organismiske integritet. Men ellers har organismerne en enorm frihed. Uendeligheden af organismiske udviklingsforløb (bevægelser), hvor målesituationen ikke tillader påvisning af systematiske omgælder af den entropiske beskrivelses lovmæssigheder for den tidlige udvikling af de termodynamiske middelværdier, definerer frihedens område. Både den kvantemekaniske stokasticitet (målesituationen) og termodynamiske fluktuationer forhindrer os i at fastslå, at én enkelt proces enten er i sikker modstrid med naturlovene eller i fuldstændig overensstemmelse med disse.

Forankret i - støttende sig til - og i overensstemmelse med naturlovene (hvis gyldighed kræver, at de tilvejebringer udsagn, der er i overensstemmelse med mængden af mulige eksperimenter) har organismerne deres integritet og frihed; og hertil knytter bevidstheden sig.

Selv om det *principielt* er umuligt at udvikle veldefinerede sandsynlighedsudsagn angående totaliteten af entropiske processer i en organisme, og på trods af at der hele tiden sker overraskende ting, så sker alt dette i overensstemmelse med de entropiske lovmæssigheder; en rent kvantemekanisk beskrivelse er som tidligere fremhævet umulig. De omstruktureringer af konfigurationsrum og reaktionskinetiske skemaer, som den selvtranscenderende organismiske aktivitet implicerer, kan ikke siges at være brud på de grundlæggende entropiske love, men betyder en uforudsigelig omlejring af de organismiske subsystemer, der kan gøres til genstand for en entropisk beskrivelse.

Men betyder ovenstående, at organismernes udfoldelse inden for frihedens store område ikke har nogen sammenhæng og kausale relationer? Selvfølgelig ikke! Hvis en mand ser en cykel og springer til side, så er det, da der er tale om et "selvtranscenderende termodynamisk system", ganske vist principielt umuligt at påvise nogen kausal relation ved henvisning alene til de deterministiske aspekter af de elementære fysiske love; men ud fra et "højere" sprogligt beskrivelsesniveau, der eksplicit inddrager bevidstheden, dvs. psykiske beskrivelseskategorier, volder det ingen vanskeligheder at tilvejebringe kausaliteten i beskrivelsen. Beskrivelsen af meningen med og sammenhængen i organismernes udvikling nødvendiggør anvendelsen af et hierarki af sproglige beskrivelsesniveauer, der eksplicit inddrager bevidstheden, og som tillader opdagelsen af større og større sammenhæng (psykoanalysen er et eksempel).

Hvis vi valgte kun at nære tiltro til kausalitetsrelationer, der i *princippet* kunne godtgøres ved henvisning til de deterministiske aspekter af de elementære fysiske love, ville vi være ude af stand til at forstå noget som helst af, hvad vi selv og andre mennesker går rundt og laver.

Det frihedsområde, de fysiske lovmæssigheder afgrænser (selvfølgelig ikke skarpt) for organismer, er enormt. Inddragelsen af de højere sproglige beskrivelsesniveauer gør det muligt fænomenologisk at påvise tilstedeværelsen af en lang række bånd og begrænsninger, der

indskrænker frihedens område. Betragter vi mennesket, kan vi i relation til den biologiske, psykologiske og sociale beskrivelse identificere en lang række bånd, hvoraf nogle forekommer relativt fundamentale, medens andre er rent konventionelle og lader sig ophæve, hvis bevidstheden og selvforståelsen opfordrer til det.

Friheden, der har sit udspring i dialogen mellem mikro- og makro-niveau, vil næppe kunne opnås af de maskiner, der er resultatet af menneskets manipulation med klassiske makrovariable. Selv om vi selvfølgelig kan bygge maskiner, der stokastisk omstrukturerer sig selv, så forekommer det rimeligt at antage, at vi principielt - ud fra et fuldstændigt kendskab til konstruktionsproceduren inkl. generatorerne af stokasticitet og kendskab til input-signalerne - på basis af den entropiske beskrivelse (herunder termodynamisk fluktuationsteori) har mulighed for at udvikle veldefinerede sandsynlighedsudsagn, der kunne sammenlignes med udviklingen af et ensemble af identiske maskiner. Dette er naturligvis ikke helt sikkert; men det synes, som om maskinernes frihed altid vil være forsvindende i forhold til organismers.

Bevidsthedselementerne vekselvirker og former gensidigt hinanden, og det kan sandsynliggøres (Brown, Watts, Whyte, etc.), at den mekaniske vision, hvis absurde konklusion sammenfattes i forestillingen om Laplace's dæmon, har været medvirkende til den fordrejning af realitetssansen, der karakteriserer den bevidsthedsform, som tildeler kvantitative virkelighedsaspekter som penge, forbrug, produktion og effektivitet en uhyrlig værdi (libido) i forhold til kvalitative livsaspekter som erkendelse, forståelse, inderlighed, skønhed og kærlighed, ja som nærmest tror, at noget kun er virkeligt, når det kan vejes og måles eller i hvert fald omsættes til penge.

I dag kan vi godt se, at den klassiske fysik skulle have ledsaget det billede af stoffet og naturen, som dens beskrivelse frembragte, med flere forbehold end den gjorde; og at objektivitetsbegrebet blev misbrugt, når det blev fremstillet som en nærmest absolut objektiv sandhed, at det klassiske trajektoriebillede udtrykte et sandt virkelighedsaspekt af den tidlige udvikling af *alle* partikelsystemer. Denne frygtelige fejltagelse er vi forpligtet til at lære af.

Og i dag har kvantemekanikken meget tydeligt belært os om, at forestillingen om en absolut objektiv virkelighed uafhængig af den menneskelige bevidsthed, hvori virkelighedsbilledet alene formes og lever, er en overflødig metafysisk forestilling. Eksperimenterne er objektive, men der eksisterer ikke nogen fortolkning, som den videnskabelige redelighed tillader os at kalde absolut objektiv dvs. uomstødelig. De eksperimentelle erfaringer udvides. Den menneskelige bevidsthed gennemløber en udvikling med transcenderende omlejringer af virkelighedsbilledet.

Kvantemekanikken påpeger, at den information vi kan opnå om mikroskopiske objekter ikke karakteriserer selve objektet; den omhandler ikke objektets "egne" egenskaber; men henviser til egenskaber ved objektet i vekselvirkning med en veldefineret forsøgsopstilling. De egenskaber vi kan tildele objektet, henviser til den samlede situation: objekt + måleopstilling + fortolkning. Vi kan sige, at vores kendskab til objektet, det vi omtaler som objektets egenskaber, konstitueres af fortolkningen af kendskabet til stimulus-responserelationer, der knytter sig til veldefinerede (i klassiske termer) påvirkninger af objektet; i mange tilfælde leverer vekselvirkningen med det elektromagnetiske felt stimulus. Bag forsøgsopstillingerne står mennesket. Vi ser altså, at kvantemekanikken allerede på det helt elementære plan viser umuligheden af at tilskrive objektet egenskaber, der er "objektive" i den forstand, at de er uafhængige af *udviklingen* af den menneskelige bevidsthed, som alene er i stand til at stille spørgsmålene, (definere forsøgsopstillingerne), og fortolke svarene (de eksperimentelle resultater).

Når mennesket som en del af naturen undersøger naturen, spejler naturen sig i sig selv. Er det mærkeligt, at objekt og subjekt ikke kan skilles ad?

Kvantemekanikken fremhæver transcendensfænomenet. Det gør den dels ved, at den i sig selv fuldstændigt transcenderer den klassiske beskrivelse. Det kan ikke være nogen overdriivelse at sige, at kvantemekanikken ret bydende opfordrer til en kvalitativ omlejring af virkelighedsbilledet. Men herudover er det alene den integritet (stabilitet) og den spontanitet (diskontinuitet), kvantemekanikken har tilføjet oplevelsen og forståelsen af stoffet, der lader os forstå stabiliteten af den genetiske information og naturen af de spontane mutationer, der er ansvarlige for biologisk transcendens - det, at et udbrud af mikroskopisk spontanitet antager en makroskopisk bevaret form i fænotyper og herved tilføjer biosfæren noget helt nyt - noget der er kvalitativt forskelligt fra det tidligere. Transcendensfænomenet bliver forståeligt gennem kvantemekanikkens understregning af entydigheden af de topologiske strukturer på det elementære niveau, og af, at disses tidlige udvikling udviser spontane diskontinuerte omlejringer.

Den biologiske transcendens peger via det psykofysiske helhedsfænomen på den bevidsthedstranscendens, som kvantemekanikkens fremkomst i sig selv er udtryk for. Ser vi på udviklingen af den menneskelige bevidsthed siden de første sprog opstod, kan vi ikke undgå at se øjeblikke eller korte perioder, hvor menneskets mulighed for forståelse på en overskridende måde blev forøget, og som medførte kvalitative omlejringer i virkelighedsbilledet. Forståelsen af transcendensfænomenet fremhæver muligheden af, at der i fremtiden tilføjes erkendelsen helt nye elementer, der kan føre til en lige så kraftig ændring af virkelighedsbilledet som f.eks. kvantemekanikken betød i forhold til den klassiske beskrivelse. Men denne mulighed forbyder naturvidenskaben at hævde, at det verdensbillede, dens fremstilling afføder, er objektivt i nogen

absolut forstand. Den kan og skal kun henvise til den *fænomenologiske objektivitet*, der defineres ved, at videnskabsfolk, der har forpligtet sig til at søge sandheden, så godt de kan, i den videnskabelige diskussion bliver enige om, at de eksperimentelle erfaringer set på baggrund af teorierne og de eksisterende begrebsdannelser, indtil videre må fortolkes på den og den måde.

Hvis naturvidenskaben nemlig lader den forestilling opstå og bestå, at den er i stand til at frembringe et virkelighedsbillede, der er objektivt i andet end fænomenologisk forstand, så forbyder den sig allerede fra begyndelsen mod sin egen bekendelse til redelighed ved åbent at benægte muligheden af det, dens egen historie klart viser - transcendens.

Den menneskelige bevidsthed har siden de første primitive sprogs morgenrøde frembragt så meget lys og solskin og givet sig selv en så vidunderlig berigelse, at det er svært ikke at tro, at den menneskelige bevidstheds potentia omfatter de mest storslåede og kærlighedsfyldte muligheder for den menneskelige selvforståelsesproces, der selvfølgelig forholder sig symbiotisk til den sociale form.

Ved at lade den politiske styringsdiskussion udspille sig inden for et begrebsunivers, der er centreret om kvantitative forestillinger som produktion, forbrug, effektivitet, afkast og rationalisering, og hvis forbindelse med ratio ofte kun kan hævdes ved henvisning til et værdisæt, hvis opretholdelse kræver en dybest set irrationel amputering af den menneskelige bevidsthed, bliver den politiske styring til småkorrektioner ved detailformningen af den vækstproces, som i koblingen mellem produktions og forbrugskulturen, de socioøkonomiske mekanismer og forøgelsen og udformningen af det teknologiske potentiale (der i sig selv bestemmes af koblingen) besidder sin egen autonome feed-back-dynamik. Den kataklysmiske vækstproces forstærker i sin virkning det tab af realitetssans, der ytrer sig i værdifordrejningen, og som er selve forudsætningen for processens fortsættelse. Ved værdifordrejningen mener vi som sagt skævheden i forholdet mellem den libido, der rettes mod kvantitative livsaspekter og den, der gives de kvalitative aspekter, der henviser til helhedstræk, som ikke kan beskrives ved eller opløses i kvantitative determinanter, men uden hvilke mennesket mister sin "naturlige" skønhed og værdighed. Biosfæren forkrøbles, og mennesket kommer på uhyggelig måde til at bekræfte det usandfærdige rygte, der er sat i omløb, at mennesket er en maskine - raffineret og vidunderlig kompliceret ganske vist. Pis og Papir! Mennesket er ikke en maskine!

Den kataklysmiske vækstproces påtvinger de sociale strukturer et omfang og en kompleksitet, der er dræbende, fordi den inden for sin egen begrænsede logik nødvendigvis må opfordre os til at holde rede på og forstå et næsten uoverskueligt antal vekselvirkende processer af økonomisk, organisatorisk og juridisk art. Ellers måtte vi jo åbent indrømme, at vi ikke

handlede ud fra forståelse, men blot resignerende adlød de betingelser, der dikteres af en udvikling, hvis ubønhørlighed er et selvopfyldende postulat.

I stedet for beslutsomt at søge en udmøntning af den frihed, vi har vundet gennem det teknologiske potentiale, i decentraliserede, økologiske, delvist autonome sociale sub-strukturer, der kunne definere det "cellulære" grundlag for den globale "organismiske" organisation (der naturligvis ikke behøver at have nogen isomorfi med den biologiske), og som frem for alt i det lokale bekræfter venskabet frem for konkurrencen, og hvor produktionsformerne ikke bestemmes af bestræbelser på maximering af kvantitative variable (som ikke står i noget direkte forhold til troen på og overbevisningen om menneskets værdighed, om dets muligheder for blomstring), men hvor produktionsformerne udvikles og bestemmes i forhold til, om de er i stand til at frembringe et autentisk samliv og fællesskab, hvor deltagelsen i produktionsfællesskabet ikke er en fremmedgjort, amputerende og nedværdigende side af tilværelsen - ja i stedet herfor bevæges vi tvivlrådige ad den kvantitative væksts skrue, der er uden anden ende end det kataklysmiske sammenbrud. De sociale strukturer vokser i omfang og kompleksitet. "Afstanden" fra individet, der er fornyelsens kilde, til de sociale makroprocesser, der definerer rammen for den individuelle udfoldelse, bliver større og større. I kapitlet: "Information, Language and Society" i sin bog "Cybernetics", giver Norbert Wiener⁽²⁶⁾ dybtgående kybernetiske argumenter for vanskelighederne ved at opnå en ønskelig grad af homeostase i samfund, der er over en vis størrelse.

At frembringe et detaljeret blueprint for det "menneskelige" samfund er umuligt, fordi dets fremkomst nødvendigvis må ske gennem en adaptiv selvkorrigerende proces. Men vi må *vælge* at tro på dets mulighed, fordi alternativet er historisk meningsløshed. Men ophævelsen af den fortrængning, der skaber fordrejningen af realitetssansen, er en nødvendig forudsætning.

Naturvidenskabens adskillelse fra Eros har sin rod i objektivitets-hallucinationen og værdifrihedspostulatet. For naturvidenskaben er bestræbelsen på fænomenologisk objektivitet tilstrækkelig. Det fællesmenneskelige er stort og lader sig gradvist afklare og centrere. Der er ingen grund til at gennemspille Babelsmyten i det historiske teater. I bogen "Kunsten at elske" skriver Erich Fromm⁽²⁷⁾:

Vort samfund ledes af et direktørbureaukrati og af professionelle politikere. Folk påvirkes gennem massesuggestion, og øget produktion og øget forbrug gøres til formål i sig selv. Al virksomhed underordnes økonomiske mål, så at midlerne bliver formål i sig selv. Mennesket er en automat, velnæret, velklædt, men uden særlig interesse for, hvad der er dets særlige menneskelige egenskaber og funktion (...).

Der er én absolut objektiv virkelighed, som naturvidenskaben med udgangspunkt i det Galilæiske heuristiske princip er i stand til at tegne et absolut objektivt billede af. Det absolutte objektivitetsbegreb tillader en entydig bestemmelse af kravet om videnskabelig redelighed. Dette er en nem forestilling - den er svær at forlade!

Det "objektive" virkelighedsbillede, den klassiske fysik frembragte, var kvalitativt forskelligt fra det langt rigere billede kvantemekanikken har skænket os. Vi har hverken lov til at regne med eller affærdige muligheden af, at "historien gentager sig".

Naturens selvforståelsesproces - dét at den menneskelige bevidsthed som tilhørende naturen forstår naturen (herunder sig selv; og at den forstår, at den forstår sig selv på den og den måde etc. Sammenlign med licentiatens problem i Poul Martin Møllers⁽²⁸⁾: "En dansk students eventyr" - konstitueres af totaliteten af virkelighedsbilleder (bevidsthedsprocesser), der lever i menneskenes "kvantiserede" mangfoldighed af individuelle bevidstheder, til hvis kvalificerede fællesindhold det fænomenologisk objektive virkelighedsbillede knytter sig. Men den forståelse, vi har af evolutionen, peger på, at det fænomenologisk objektive virkelighedsbillede undergår transcenderende omlejringer. *Forestillingen om, at der bag det hele er en absolut objektiv virkelighed, som naturens evolutionære selvforståelsesproces konvergerer mod, er operationelt set tom, fordi vi aldrig vil kunne vide, hvor nær den aktuelle historiske virkelighedsforståelse er ved den metafysiske objektive virkelighed.*

Idéen om en absolut objektiv virkelighed er en forestillingsmulighed, der ligger dybt i den menneskelige psyke^(f), og filosofien vidner om mange fremtrædelsesformer af denne arketype - med Platons idé-lære og den mekaniske vision som Skylla og Charybdis.

At tro på eksistensen af en absolut objektiv virkelighed er muligt, men den objektivitet, der i videnskabelig forstand har operationel mening, er den fænomenologiske, der peger mod det fællesmenneskelige og som udtrykker et fællesmål af enighed i tidens videnskabelige diskussion.

Det er muligt at se to hovedkilder til de vanskeligheder, der nu hersker med hensyn til at integrere det naturvidenskabelige verdensbillede og den umiddelbare oplevelses: Den første er tendensen til at identificere fænomenologisk objektivitet med absolut objektivitet. Sidstnævnte har kun mening som religiøs kategori. Den overdrevne styrke, der i diskussioner tillægges vendingen: "Det er videnskabeligt bevist" vidner om, hvor stærkt identifikationspostulatet gør sig gældende (i almindelighed ubevidst).

Den anden er den mekaniske visions påstand om, at de "materielle" processer udgør den primære virkelighed, og at bevidstheden og ånden er passive ledsagefænomener - skyggebilleder af de stoflige processer.

De materielle processer bestemmes her af naturlovene (deterministiske eller stokastiske er i denne sammenhæng ligegyldigt). De stofflige processer i den menneskelige organisme adlyder naturlovene. Sammen med forestillingen om en psykofysisk parallelisme, der benægter dialogens form, fører dette logisk til den mekaniske visions uhyrlige påstand, der ikke alene vender tingene på hovedet, men som fuldstændigt affærdiger Buddhas store erkendelse, som Jung⁽²⁹⁾ skildrer på følgende måde:

I grasped the life of the Buddha as the reality of the self which had broken through and laid claim to a personal life. For Buddha, the self stands above all gods, a *unus mundus* which represents the essence of human existence and of the world as a whole. The self embodies both the aspect of intrinsic being and the aspect of its being known, without which no world exists. Buddha saw and grasped the cosmogonic dignity of human consciousness; for that reason he saw clearly that if a man succeeded in extinguishing this light, the world would sink into nothingness. Schopenhauer's great achievement lay in also recognizing this, or in rediscovering it independently.

Men giver vi afkald på den illusoriske sikkerhed, som har været søgt tilvejebragt gennem forestillingen om, at det virkelighedsbillede, der nu er bygget op omkring den matematiske sammenfatning af den kvantitative målings talmængde mere eller mindre er uigenkaldeligt (absolut objektivt), må vi vejledes af Eros i bestræbelserne på at gøre billedet af naturen så smukt som muligt.

Mennesket er en del af naturen og naturvidenskaben må være forpligtiget til - med udgangspunkt i det Galilæiske heuristiske princip - at søge at frembringe et så rigt og smukt billede af naturen (herunder os selv), som den uforbeholdne bestræbelse tillader; men her er det alene Eros og den kunstneriske oplevelsesform, der kan være vejledere.

I dag er kvantitative produktionskriterier og magtaspektet tildelt en sådan opmærksomhed, at der knapt nok er ånderum for Eros. Magten er adskilt fra og overordnet Eros.

Det er enhver ret at *tro* på den mekaniske vision. Men de dele af den naturvidenskabelige formidling, der direkte eller indirekte støtter den mekaniske vision, og som gør dette under henvisning til *videnskabelig objektivitet*, misbruger den autoritet, som naturvidenskaben har opnået gennem sin evne til at tilvejebringe magt over den ydre natur, og er udtryk for en uredelighed, der er forbryderisk, selv om den er ubevidst.

Vi har længe brugt langt mere tid og energi på detailundersøgelser end på at få virkelighedsbilledet til at hænge sammen, så det ikke fragmenteres i del-billeder, der er uden anden kommunikation end krigens. Men livsfortolkningen og meningsgørelsen må vokse ud af og

kræver et sammenhængende verdensbillede, der ikke er svækket af logisk uforenelighed af delbilleder.

Den mekaniske vision er en ansvarsløs og åbenlyst skadelig bagtalelse af naturen. Den fornægter fuldstændigt Eros til fordel for opnåelsen af en sikkerhed, der er dræbende, på trods af at den er illusorisk, og for akkumuleringens og den kvantitative væksts uindløselige løfter om tilfredsstillelse.

Åbner vi for identifikationspostulatets sammenknugning, ser vi Thanatos. Vi ser ønsket om at blive færdig, at få tingene sat på plads; en gang for alle at få lagt virkelighedsforståelsen og oplevelsen ind i en fast og sikker form - som om livet var noget, der skulle overstås. Vi ser en syg længsel efter at opnå en sikkerhed, som livet ikke giver mulighed for at tilvejebringe.

Hvis vi er i stand til at føle os bekræftet af de vidnesbyrd, der er i en tro på, at den menneskelige bevidstheds udvikling (naturens evolutionære selvforståelses- og selvbevidstgørelsesproces) ikke er mindre storslået og transcenderende i sine muligheder end den biologiske evolution, hvis blændende rigdom nu fremhæves yderligere af den naturvidenskabelige forståelse af livsfænomenerne, kan vi ikke støtte forestillingen om, at det skulle være muligt at frembringe et billede (eller delbillede), der kan postuleres som uomstødeligt. Det er jo ikke alene kvantemekanikken, der har vist, at det indlysende, det der var fuldstændigt sikkert, ikke kunne opretholdes som fænomenologisk objektivt. Allerede inden for den platoniske visions rammer foreskrev relativitetsteorien en utrolig omlejring af virkelighedsbilledet. En dybere forståelse af det psykofysiske helhedsfænomen vil måske vise træk ved den psyko-fysiske "fletning", som ikke engang anelsen kan få kontakt med nu.

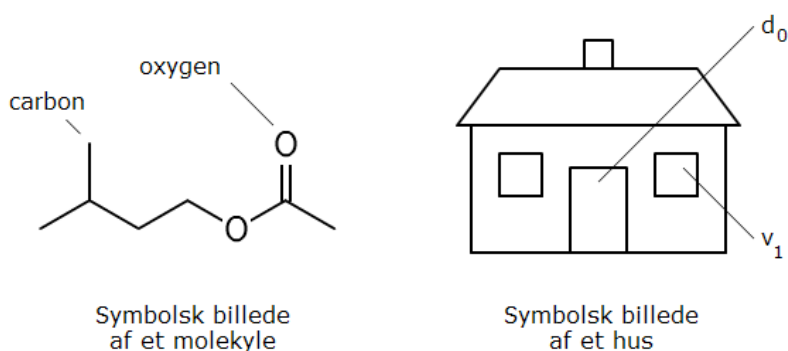
Hvis naturvidenskaben frigør sig fra identifikationspostulatet, fremkalder dette ingen vanskelighed i bestræbelserne på at udvide det fællesmenneskelige. Selv om f.eks. Gödel's bevis fremhæver, at der også inden for logikken og matematikken kan ske ting, der overrasker os, så er det dog en kendsgerning, at disse sprogelementer tillader en præcis og entydig kommunikation, og at store dele igennem en lang tid har haft en fænomenologisk objektiv status. Endvidere har den naturvidenskabelige bestræbelse på objektivitet et sikkert udgangspunkt i det Galilæiske heuristiske princip: mål alt hvad der kan måles!

På den anden side er det klart, at dette princip, der er værdifrit i den forstand, at det ikke har nogen direkte forbindelse med værdierne, ikke kan fortælle, hvad vi i den aktuelle situation skal måle, eller hvordan vi skal fordele energien mellem bestræbelserne på at udvide de eksperimentelle erfaringer og på deres teoretiske fortolkning. Det Galilæiske princip giver os ikke nogen eksplicit vejledning med hensyn til, hvordan vi kan organisere og strukturere den videnskabelige forskning. Det er nødvendigt at supplere dette heuristiske princip med andre, der har

direkte forbindelse med værdierne. Diskussionen om videnskabens samfundsrelevans har mest knyttet sig til målforskningen. Spørgsmålet om, hvordan naturvidenskaben kan undgå, at dens autoritet bruges til at støtte en formidling, der direkte skader livet, ved at dens spejlbillede af naturen er fundamentalt fordrejet og fortæller mere om den syge bevidsthed, der formidler det, end om naturen, er kun blevet diskuteret lidt.

Den spontanitet og integritet, ja værdighed, som den kvantestatistiske forståelse har gengivet stoffet, skjules af, at klassiske mekaniske symbolske billeder fremlægges uden tilstrækkelig epistemologisk og hermeneutisk vejledning. Herved opstår det indtryk, at de klassiske symbolske billeder, som naturvidenskaben nødvendigvis må betjene sig af i bestræbelserne på en teoretisk sammenfatning af de eksperimentelle resultater, er væsensidentiske med den virkelighed, som billederne afspejler én side af.

Fig. 7



I almenbevidstheden får den forestilling lov til at danne sig, at det fulde organismiske virkelighedsbillede i princippet kan opbygges ved sammensætning og sammenkobling af de klassiske beskrivelselementer (så som de symbolske modeller, der anvendes ved beskrivelsen af replikationen og den cellulære kybernetik) på samme måde som man konstruerer en maskine efter en arbejdstegning. Dette støtter den mekaniske visions reduktionistiske tankegang: at de højere beskrivelsesniveaues kausalitetsrelationer og statistiske korrelationer mellem fænomenerne i princippet lader sig aflede fra det elementære niveauets lovmæssigheder.

Den mekaniske visions utrolige magt viser sig ved, at man endog møder antydninger af eller direkte formodninger om, at bevidstheden engang vil blive forklaret på basis af neurofysiologien og biokemien.

Naturvidenskaben er i almenbevidstheden væsensidentisk med den faktisk stedfundne udvikling og realisation af det teknologiske potentiale, dvs. med den moderne teknologi og dennes omformning og nedbrydning af de sociale strukturer og funktioner i fred og i krig.

Hver gang den naturvidenskabelige formidling indeholder fuldstændige eller partielle bekræftelser af den mekaniske vision, styrkes billedet af naturvidenskaben som en mytologisk faktor, som bringer magt, der beundres og frygtes, men som i stedet for at øge den umiddelbare kærlighed til naturen snarere fjerner bevidstheden fra samklang med naturen.

Den mekaniske stofopfattelse gjorde det umuligt for intuitionen at fatte, at det stof, som fysikken beskrev, var det samme som det, der indgik i menneskets psyko-fysiske fletning; at de stofflige aspekter af den organisme, hvis fornemmelser, følelser og tanker vi kender, skulle være underlagt de samme love som den fysiske beskrivelses uorganiske systemer. Men den kvantemekaniske beskrivelse viser, at stoffet har en åbenhed, der er stor nok til, at det kan indgå i den psykofysiske fletning - uden at "stjæle" hverken spontaniteten eller friheden fra bevidstheden.

Efter århundreder i den deterministiske mekaniks lænker kan stoffet igen danse. Den entropiske beskrivelse er fundamental. Uden de irreducible termodynamiske fluktuationers autentiske tilfældighed bliver ikke alene replikationsprocessen, men også alle andre biokemiske processer uforståelige.

Fundamentalt for enhver kultur er dens bestemmelse - f.eks. mytologisk formuleret - af det dialektiske samspil mellem krop og sjæl, ekstroversion og introversion, materie og ånd, det kvantitative og det kvalitative, centralnervesystem og bevidsthed. Der er tale om et samspil mellem komplementære beskrivelsesaspekter.

Fælles for alle disse dualiteter er, at de henviser til mødet mellem stof og psyke - til den psykofysiske fletning. Hvordan foregår de gensidige påvirkninger i organismernes dynamiske psyko-fysiske vævning? Hvordan kan dialektikken beskrives og forstås? For selv ud fra et helt primitivt synspunkt er det klart, at der foreligger en dialektisk relation. Bevidstheden motiverer og foranstalter omlejringer (udvikling) i den materielle verden (centralnervesystemet og omverdenen), hvilket virker tilbage på bevidstheden. Hvis den bevidste beslutning om at drikke en flaske vin foreligger, fører den til de ydre hændelser, at vinen trækkes op, skænkes etc., og alt dette bringer måske glød til bevidstheden og ændrer motiveringerne og handlingerne.

Evolution er dialog mellem komplementære aspekter. Der er mulighed for degeneration til enetale, hvor det ene aspekt har "tilrevet" sig urimelig magt. Hvordan er magtrelationerne, hvis der er krig? Hvordan bestemmes friheden? Hvordan er kausalitetsrelationerne i den psykofysiske dialektik? Selv om disse spørgsmål lades ubesvarede, så støtter deres formulering den opfattelse, at en kultur fundamentalt bestemmes af og beskriver sig selv gennem den måde,

fortolkningen af den psykofysiske dialektik kommer til udtryk i begreberne, sproget, værdierne, mytologien, religionen, kunsten, den sociale struktur etc.

Hvis det er rigtigt, at den mekaniske verdensopfattelse, hvis reduktion af livet kulminerer i forestillingen om Laplace's dæmon, ved at erstatte den psyko-fysiske dialog med det kvantitative, det materielles enetale, har medvirket til fordrejningen af realitetssansen, så må vi have lov til at regne med, at en udbredelse af den kvantestatistiske stofforståelse til almenbevidstheden (og til fysikerne) vil føre til afgørende omlejringer i opfattelsen af det psykofysiske helhedsfænomen. Etableringen af den jævnbyrdige dialog peger mod store sproglige omlejringer, der lover befrielse.

Den mekaniske vision førte til en afmystificering og vendte billedet på hovedet, så ånden som livsfange måtte "leve" under materiens utvetydige diktat. På trods af sin endnu større umenneskelighed var den mekaniske vision i stand til fuldstændigt at udhule kristendommen. Dens præstationskraft henviste til denne verden. Mod den håndgribelige magt, der blev tilvejebragt på basis af den mekaniske visions opfattelse af naturen, blegnede kristendommens henvisninger til det overnaturlige. Kulturen omfattede to opfattelser i krig, men også i indirekte forbund gennem benægtelsen af dialogens form. Den ene hævdede, at ånden var den autentiske virkelighed, den anden, at materien repræsenterede den primære virkelighed, og at åndens liv kun var et "skygebillede" af de materielle forløb.

I dag er det den mekaniske visions onde anslag mod livet, som i sidste instans truer med at ødelægge hele naturens selvforståelsesproces.

Jim Morrison⁽³⁰⁾:
 What have they done to the Earth?
 What have they done to our fair sister?
 Ravaged and plundered and ripped her and bit her
 Stuck her with knives in the side of the dawn
 And tied her with fences and dragged her down

(Se i øvrigt Thorkil Bjørnvig⁽³¹⁾: "Oprør mod Neonguden - essay om beat"). (...)

På grund af manglende epistemologisk og hermeneutisk vejledning støtter en stor del af formidlingen af de naturvidenskabelige resultater indirekte den mekaniske vision ved at frembringe et billede af naturen, der er langt mere mekanisk, end Eros nogen sinde ville tillade. Alligevel er det den fremherskende opfattelse, at naturvidenskaben kan undvære Eros. På trods af at det er klart, at den kvantemekaniske stofforståelse ikke kan formidles til almenbevidstheden og optages i sproget ved fremlæggelsen af sandsynlighedstabeller og lignende, men at dette må ske via symbolske billeder og lignelser, så er objektivitetshallucinationen næsten usvækket.

På trods af at valget og handlingen kun bliver forståelige og meningsfyldte gennem henvisning til værdierne, og på trods af, at det er overvældende sandsynligt, at den mekaniske vision har påvirket opfattelsen af livsværdierne meget stærkt, hævdes det, at naturvidenskaben er værdifri. Naturvidenskaben er ansvarsløs, det vil sige den er uden ansvar. Den fremlægger jo bare de "objektive" kendsgerninger - "sandheden". Så længe naturvidenskabsfolk lader være med at forfalske de eksperimentelle resultater, og i de teoretiske undersøgelser gør klart rede for antagelserne og approksimationerne (og eventuelt også lader være med at deltage i krigsforskning), kan disse intet bebrejdes.

Ved fremhævelsen af transcendensfænomenet peger kvantemeknikken på det kvalitative. Hvis naturvidenskaben vågnede af objektivitetshallucinationen, ville dette ikke betyde tilsidesættelse af stringensen eller naturvidenskabens "medfødte" rettighed til at insistere på logik i diskussionen. Det ville blot betyde, at den alvorligt godtog, at det samlede virkelighedsbillede nødvendigvis kun kan frembringes gennem et balanceret samspil af komplementære beskrivelser.

I den almindelige opfattelse er naturvidenskab og teknologi nærmest synonyme begreber. Hvis der udover magt også var Eros, hvis naturvidenskaben frigjorde sig fra den grænseløse akkumuleringsvision og slog følgeskab med kunsten, ville en sådan forbrødring i dag have langt større muligheder, end da romantikken formulerede visionen.

På et højere beskrivelsesniveau møder vi den psykofysiske fletning i samspillet mellem kulturens bevidsthedsformer og produktionsformerne. Ud fra et freudo-marxistisk synspunkt er der i de seneste år kastet meget lys over dette samspil (f.eks. Marcuse⁽³²⁾ (33): "One dimensional man" og "Eros and Civilization").

Det er klart, at den sikkerhed, identifikationspostulatet foregiver at kunne give, nemlig at erkendelsen og værdierne kan og bør adskilles, dvs. ikke forbindes i komplementære aspekters dialog, tillader en i en vis forstand meget tillokkende ansvarsløshed; men tænk på prisen for denne fritagelse fra ansvar.

At formidle den kvantemekaniske stofforståelse til almenbevidstheden er en ærligt talt næsten overvældende opgave for fysikerne, men samtidig en opgave, der er værd at tage op. Det er ikke formaliteter, der skal gøres rede for. Det er et af menneskeåndens største eventyr, der skal berettes om. Om hvordan lænkerne blev sprængt. Der er tale om bedrifter af mytologiske dimensioner. Hvordan skal de besynges?

Hvis fysikeren f.eks. fortæller, at stoffet består af elementære partikler, må han være forberedt på, at banebegrebet allerede gør sig gældende, muligvis ubevidst. Anderledes kan det ikke være, når vores umiddelbare erfaringer er "klassiske". Det vil sige, at selve fremlæggelsen

af den erkendelse, at stoffet (energien) er kvantiseret i elementære partikler, let indirekte kan komme til at støtte den opfattelse, at banebegrebet er et autentisk beskrivelseselement i diskussionen af de elementære materielle processer. Men kvantemekanikken har netop vundet stoffets frihed ved at affærdige dette asketiske begreb. Vel er der baner, men det er dens slags, vi ser i tågekammeret; ikke den geometriske kurves uendeligt tynde linie. Og ret beset kan man jo ikke just sige, at f.eks. elektronen skilter med at være en punktformig partikel. Den er bedst kendt (gennem spektroskopiske målinger) for sin deltagelse i etableringen af de diskrete energitilstandes stationære resonansmønstre. Så er der striberne og pletterne på de fotografiske plader. De fortæller om den rumlige centrering og afgrænsning, men intet om, at det er frugtbart at tænke på elektronen som et geometrisk punkt. Tværtimod gør den kvantemekaniske formalisme klart opmærksom på, at forsøg på at *afvinge* elektronen en tilståelse om, at den faktisk er en punktformig partikkel, kræver uendelig energi. Det er temmelig voldsomme midler, der skal tages i brug; og måleresultaterne henviser til den samlede situation.

Det klassiske trajektoriebillede havde med sine uendeligt tynde tråde formået at binde stoffet i en sådan grad, at det var blevet fuldstændig dødt. I sameksistensen med det psykiske var dialogen erstattet af en dødssyg enetale. Det var de materielle aspekter, der bestemte.

I åben modstrid og skjult forbund hermed var der den kristne ånd-materie-opspaltning, hvis forudsætning blev tilvejebragt, den gang Jahve glemte Sophia (dialogen) til fordel for den kontraktmæssige relation.

For at være i overensstemmelse med det gudsbillede, der var fremkommet i dets bevidsthed, måtte mennesket udøve megen vold. Kroppen blev mishandlet, kvinden undertrykt. Før Eva kendte Adam Lillith, men hun blev glemt, da Gud glemte Sophia.

^(f) Det er et af gudsbegrebets komplementære aspekter. (Jung: "Memories, Dreams and Reflections"⁽²⁹⁾)

Mere om det psyko-fysiske helhedsfænomen

Wigner⁽³⁴⁾ kalder et sted mind-matterproblemet for filosofiens mest fundamentale. Heri er vi enige. Forestillingen om, dvs. forståelsen og fortolkningen af psykens og materiens samliv - af den gensidige påvirkning og afhængighed, af friheden og mulighederne - forplanter sig gennem hele vores forestillingsverden. Den farver vores virkelighedsoplevelse og livsfortolkning og lejrer sig dybt i sproget. Der er tale om en ubevidst proces, men den bevidstgørelse, som psykoanalysen (Brown) tillader om de sproglige funktioner og symboler, viser hvor stærkt fortolkningen af psyke-materie-dialektikkens natur og mening (værdierne) påvirker sprogets og bevidsthedsformens udvikling.

Den stofopfattelse, den klassiske beskrivelse efterlod, var frygtelig. Den tillod kun logikken at pege på to muligheder: mekanicisme eller vitalisme. Ifølge den første opfattelse ansås det for muligt at forklare livsfænomenerne ud fra de naturlove, som gælder for uorganisk stof, medens vitalismen hævdede, at levende organismer i nogen grad var fritaget for disse loves tvang: for organismerne gjaldt specielle vitalistiske love, her virkede faktorer, som gjorde organismer fundamentalt forskellige fra de menneskefrembragte maskiner. Der var ikke blot tale om en forskel i kompleksitet.

Inden for det klassiske verdensbillede pegede mekanicismen direkte mod den mekaniske vision, hvor bevidstheden er en forarmet passiv medrejsende, der er fuldstændigt bundet af de materielle processers tvang.

De vitalistiske teorier udtrykte en holdning, der ikke uden videre ville give afkald på friheden og åndens rettigheder til fordel for en syg visions sikkerhed og afsluttethed. Vitalisterne følte, at maskinlignelsen af organismer fattiggjorde livet. Det ville de ikke være med til. Men inden for den klassiske beskrivelse kunne den vitalistiske holdning ikke formuleres på en troværdig og logisk holdbar måde. Forsvarsværkerne omkring livets hellighed smuldrede langsomt. Et meningsfyldt samliv mellem materie og psyke var umuligt på klassisk grund.

Men det galilæiske princip - juvelen - var naturvidenskaben altid tro mod, ligesom den var tro mod bestræbelsen på den størst mulige enkelhed i den teoretiske sammenfatning. Den fulde redelighed i disse forhold har ført til, at vi i dag har den kvantestatistiske stofforståelse, der peger på nødvendigheden af en ny bestemmelse af den naturvidenskabelige bestræbelse på at tilvejebringe sand erkendelse.

Fremlæggelsen af de naturvidenskabelige resultater er med til at forme almenbevidsthedens og sprogets udvikling (begrebers og symbolers opståen, omlejring og betydningsforskydning). Naturvidenskaben er med til at forme det samlede virkelighedsbillede, hvis "sproglige"

afbildning kræver et harmonisk samspil af komplementære beskrivelser. Det samlede virkelighedsbillede er grundlaget for livsfortolkningen. At gøre det samlede virkelighedsbillede så ufragmenteret og "sandt" som muligt må være vores bestræbelse.

Antag at en digter, en maler og en psykolog tilsammen skal skildre en person så sandt som muligt. Hvis digteren er selvoptaget og maleren håber på, at billedet vækker så megen opmærksomhed, at han kommer i fjernsynet, og psykologen hele tiden tænker på, hvor mange videnskabelige artikler, der kan komme ud af arbejdet, så vil det samlede portræt sikkert mangle den indføling, som kun Eros kan give.

Om den samlede skildring er "sand" kan ikke afgøres alene ved henvisning til formelle træk, men må også henvise til subjektive helhedsoplevelser. Men selv om de tre ikke har de formelle reglers sikkerhedsnet, hverken hvad angår selve arbejdsproceduren eller bedømmelsen af resultatet, så er opgaven på ingen måde umulig. Hvis de omfatter den person, der skal portrætteres med kærlighed og arbejdet foregår i indbyrdes venskab, er der mulighed for, at de frembringer et billede, som mange mennesker oplever som sandt.

Hvis den videnskabelige tro på, at sand forståelse må have sit udspring i en erfaring, der til enhver tid i princippet kan bekræftes gennem individernes subjektive konstatering (gentagelse af de oprindelige eksperimenter), kunne gøres gældende på værdiernes område, ville vi kunne forstå, at værdierne kun får den numinøse kraft, der kan gøre livet grænseløst betydningsfuldt, hvis deres gyldighed beror, ikke på konventionen, men kun på den del af den, der stadigvæk kan bekræftes af den subjektive erfaring ved opmærksomhed og fordybelse. At administrere modsætningerne mellem den individuelle erfaring og den herskende værdiopfattelse er rationalitetens opgave. Hvis det kvalificerede "bevidsthedseksperiment" (R. S. de Ropp⁽³⁵⁾: "The master game") kunne hæves til højde med det ydre eksperiment, som Galilæis heuristiske princip insisterer på, hvis introversionen var i en balanceret dialog med extroversionen, kunne vi måske gøre op med fortrængningen og ikke skade det menneskelige samfund.

I forordet til "Svar på Jobs spørgsmål" skriver Jung⁽³⁶⁾:

Striden beror på den ejendommelige forudsætning, at noget kun er "sandt", når det fremtræder eller har fremtrådt som en fysisk kendsgerning (...) "Fysisk" er ikke det eneste kriterium for en sandhed. Der findes nemlig også sjælelige sandheder, som fysisk hverken lader sig forklare eller bevise eller bestride. Hvis der f.eks. fandtes en almen tro på, at Rhinen engang er flydt baglæns fra munden til kilden, så er denne tro i sig selv en kendsgerning, skønt udsagnet fysisk forstået må anses for yderst uvederhæftigt. En sådan tro udgør en sjælelig kendsgerning, som ikke kan bestrides og ikke behøver bevis. Af denne art er de religiøse udsagn. De refererer i

enhver forstand til objekter, som ikke lader sig definere fysisk. Om de ikke gjorde det, ville de uvægerlig falde inden for naturvidenskabens område, hvor de ville blive kasseret som afskåret fra erfaring. Som henvisende til noget fysisk har de overhovedet ingen mening. De ville være blotte undere, som allerede i sig selv er udsat for tvivl, og ville dog ikke kunne bevise en ånds virkelighed, dvs. meningen med den, for den viser sig altid af sig selv. Kristi sind og ånd er nærværende og mulig for os at opfatte uden undere. Underne appellerer kun til forstanden hos dem, der ikke forstår åndens virkelighed. Hermed skal ikke bestrides, at dennes livagtige nærvær ikke lejlighedsvis er ledsaget af mærkelige fysiske tildragelser, det skal kun betones, at de fysiske tildragelser hverken kan erstatte eller tilvejebringe den alene væsentlige erkendelse af ånden. Den kendsgerning, at de religiøse udsagn ofte står i direkte modsætning til de fysisk troværdige fænomener, beviser åndens selvstændighed over for den fysiske iagttagelse, og peger på, at den sjælelige erfaring ikke er ubetinget afhængig af de fysiske data. *Sjælen er en autonom faktor*, og religiøse udsagn er sjælelige bekendelser, som i sidste instans hviler på ubevidste, altså transcendentale processer. Disse er utilgængelige for den fysiske iagttagelse, men beviser deres tilstedeværelse ved tilsvarende sjælelige bekendelser. Disse udsagn formidles eller bringes på anskuelige former af den menneskelige bevidsthed, former som på deres side er udsat for mangfoldige indflydelser af ydre og indre natur. Deraf kommer det, at vi, når vi taler om religiøse indhold, bevæger os ind i en billedverden, som viser hen til noget uudsigeligt. Vi ved ikke, hvor tydelige eller utydelige disse billeder, lignelser og begreber er, sammenholdt med deres transcendentale objekt. Siger vi f.eks. "Gud", fremsætter vi et billede eller et ord-begreb, som i tidens løb har undergået mange forandringer. Samtidig er vi ude af stand til med nogen som helst sikkerhed at angive - det skulle da være en trossag - om disse forandringer kun vedrører billeder og begreber eller det uudsigelige selv. Man kan jo forestille sig Gud som evig strømmende, livfuld virken, der varieres i uendelig mange skikkelser, lige så godt som man kan forestille sig Gud som evig ubevægelig uforanderlig væren. Vor forstand er kun vis på det ene, at den arbejder med billeder, forestillinger, som afhænger af den menneskelige fantasi og dennes tidslige og stedlige betingethed og derfor i sin årtusinder gamle historie mange gange har ændret sig. Utvivlsomt ligger der til grund for disse billeder et bevidsthedstrascendent Noget, som bevirker, at udsagnene ikke varierer helt grænseløst og kaotisk, men viser, at de refererer til nogle få principper eller arketyper. Disse er som psyken selv, eller som materien, i sig selv uerkendelige, og der lader sig kun opstille modeller af dem, om hvilke vi ved, at de er utilstrækkelige, hvad der også atter og atter bekræftes af de religiøse udsagn. Når jeg altså i det følgende beskæftiger mig med disse "metafysiske" emner, er jeg mig fuldstændig bevidst, at jeg færdes i billedverdenen, og at ikke en eneste af mine overvejelser rører ved det uerkendelige. Jeg ved altså godt, hvor begrænset vor forestillingsevne er - for slet ikke at tale om vort sprogs snæverhed og fattigdom - til at jeg kunne indbilde mig, at mine udsagn principielt betyder mere, end når en primitiv mener, at hans beskyttende gud er en hare eller en slange. Skønt hele vor religiøse forestillingsverden består af antropomorfe billeder, der som sådanne aldrig ville kunne holde stand over for en rational kritik, må man ikke af den grund glemme, at de beror på *numinøse arketyper*, dvs. på et emotionelt grundlag, som mangler angrebepunkter for den kritiske fornuft. Det drejer sig om sjælelige kendsgerninger, som man kan overse, men ikke bortvise, derfor har allerede Tertullian med rette anråbt sjælens vidnesbyrd i dette anliggende.

I det allerede omtalte indlæg i "The logic of personal knowledge" skriver Wigner:

For reasons which are not quite clear, the phenomenon of consciousness has become taboo in scientific discussions. Nevertheless, as one can see, for instance, from Neumann's brilliant discussion of the process of quantum mechanical measurement, even the laws of quantum mechanics itself cannot be formulated, with all their implications, without recourse to the concept of consciousness (...) It seems more likely, however, that this view is incorrect and that living matter is actually influenced by what it clearly influences: consciousness. The description of this phenomenon clearly needs incorporation into our laws of nature of concepts which are foreign to the present laws of physics. Perhaps the relation of consciousness to matter is not too dissimilar to the relation of light to matter, as it was known in the last century: matter clearly influenced the motion of light but no phenomenon such as the Compton effect was known at that time which would have shown that light can directly influence the motion of matter. Nevertheless, the "reality" of light was never doubted.

Det er åbenbart, at stoflige påvirkninger er i stand til at fremkalde bevidsthedsændringer. Man behøver blot at tænke på rusmidler. Og hele den omformning og organisation af den materielle omverden, som den menneskelige aktivitet resulterer i, er for den umiddelbare forståelse et tydeligt vidnesbyrd om, at psyken påvirker materien. Men hvordan kan dette forstås i forhold til centralnervesystemets og bevidsthedens psykofysiske fletning?

Hvis A opfordrer B til at tænde et lys, så kan han lade opfordringens materielle repræsentation være modulerede lydbølger; han kan bruge forskellige formuleringer, alle mulige betoning, forskellige sprog osv., eller han kan betjene sig af det elektromagnetiske felt som kommunikationsmedium og skrive opfordringen på et stykke papir på en uendelighed af måder. Hele denne utrolige mangfoldighed af materielle repræsentationer, der ud fra fysikkens synspunkt intet fællesskab har, definerer gennem bevidsthedens tolkning en afgrænset kategori - opfordringen til at tænde et lys - der fører til, at B tænder lyset.

Men dette kan igen ske gennem en kontinuert mangfoldighed af spatiotemporale forløb, hvor de markoffske nervesignaler gennem koblingen til muskelsystemet tilvejebringer forløbets mekaniske aspekter. At påvise kausalitetsrelationen mellem stimulus og respons ud fra de elementære fysiske love er principielt umuligt, da der er tale om et termodynamisk selvtranscenderende system. Det er kun ved den eksplicite henvisning til bevidstheden, at vi kan tilvejebringe den kausale relation mellem f.eks. moduleringen af lyd-feltet og den totalitet af observerbare materielle processer, der tilsammen konstituerer handlingen at tænde lyset.

Vi har: moduleret lyd-felt → bevidsthedens tolkning af budskabet → bevidsthedens frembringelse af de nervesignaler, der aktiverer musklerne til den koordinerede adaptive aktivitet at

tænde lyset. Nervesignalerne er makroskopiske fænomener og kausalitetsforholdene for disse processer og deres aktivering af musklerne kan i princippet klarlægges ud fra den irreversible termodynamik. Når vi forfølger processen bagud med henblik på at klarlægge kausalitetsforholdene - ja så ser vi hurtigt, det entydige opløses i hjernens selvtranscenderende kompleksitet og synker ned mod det mikroskopiske beskrivelsesniveaus hemmelighedsfulde mørke. Men selv om vi ud fra fysikkens synspunkt hurtigt taber processen af syne, så fremtvinger logikken dog spørgsmålet: Hvordan får bevidstheden "kontakt" med stoffet? Hvordan tilvejebringer psyken den påvirkning (drejning) af de elementære materielle processer, der i deres forstærkede makroskopiske gennemslag ytrer sig i de detekterbare nervesignaler?

Bevidstheden er en transcendens-egenskab ved en totalitet af materielle processer, der er fordelt over et makroskopisk rumligt område. Hvordan er de integrale psykiske "energier" i stand til at tilvejebringe den *synkronistiske samordning* af lokale, elementære, kvantemekaniske processer, som ud fra fysikkens synspunkt er *uafhængige* stokastiske processer? (Jung har anvendt synkronisitetsbegrebet som beskrivende ydre fænomener, hvis årsager ud fra fysikkens synspunkt er ukorrelerede, men hvis "tilfældige" sammenfald ud fra bevidsthedens symbolske tolkning giver mening; synkronicitet = meningsfyldt tilfældighed). Hvis vi antager, at bevidstheden er i stand til at afføde synkronistiske sammenfald af fysisk uafhængige elementære kvantemekaniske processer, kan vi kvalitativt forstå, at bevidstheden kan fremkalde de materielle "inputsignaler" i den neurologisk-kybernetiske makrostruktur, der fremkalder den koordinerede kropslige bevægelse, uden at dette nogensinde fører til observerbar modstrid med den entropiske beskrivelses lovmæssigheder. En rent kvantemekanisk beskrivelse er kun mulig for *mikroskopiske* partikelsystemer, der er tilstrækkeligt *isoleret* fra omverdenen til, at dennes virkning på systemet kan beskrives ved klassiske felter (middelværdier af feltoperatorer). Hvis ovenstående tankegang er holdbar, er der grund til at tro, at bevidstheden altid vil være en skjult parameter i den kvantemekaniske beskrivelse.

Det dialektiske samspil mellem de integrale psykiske transcendenssegenskaber og de lokale materielle processer er i sin sproglige afbildning isomorf med samspillet mellem individerne og "kulturen". De kulturelle fænomener fremtræder som transcendensfænomener ved totaliteten af individuelle udfoldelser og interaktioner, men alligevel optræder kulturelle faktorer som årsager i individets udvikling.

Den detaljerede natur af bevidsthedens synkronistiske funktioner (og af den psyko-fysiske fletning i det hele taget), der bringer sammenhæng i de organismiske udviklingsforløb inden for den primære friheds enorme område, vil "altid" være skjult bag de grænser for, hvad der kan vides, som defineres af målesituationen. Psykens og stoffets møde i menneskets

psykofysiske fletning foregår i et område, der er helligt ved, at her foregår livets inderste dialog, og ved at området ikke lader sig betræde af den rationelle forståelse, i hvert fald ikke, hvis den kommer alene.

Det har selvfølgelig hele tiden været klart, at det aldrig ville være muligt at forklare bevidstheden ud fra fysikkens love. Der er jo tydeligvis tale om et transcendensfænomen. Det vil aldrig være muligt alene ved henvisning til fysikkens begreber at deducere, at et givet netværk af kybernetisk ordnede processer har bevidsthed; det må overlades til den fænomenologiske konstatering. At forklare det psykiske ud fra det materielle er lige så umuligt som at forklare Yang ud fra Yin.

Fænomenologisk er det muligt at etablere en omfattende korrespondance mellem kroppens biokemiske processer og bevidsthedens. Det er et af lægevidenskabens områder (biokemi - psykosomatiske lidelser).

Der er tale om relationer af typen:

adrenalin i blodet ← vrede

lav konc. af et hormon → tendens til depression

etc.

Tilvejebringelsen af mere raffinerede og detaljerede fænomenologiske psykofysiske relationer vanskeliggøres eller forhindres, dels selvfølgelig af målesituationens begrænsninger, men også af, at en mere omfattende karakteristik af bevidsthedsprocesserne ikke har nogen entydig sproglig repræsentation. Endelig påvirker selve introspektionen bevidsthedsprocesserne. På baggrund af den kristne krop-sjæl opspaltning er klarlæggelsen af psykofysiske korrespondancer blevet oplevet som degraderende for psyken ("kærlighed - det er jo bare hormoner" etc.).

Maskiner og organismer

Maskiner fremstilles bevidst af mennesket, der kun har primær kontrol over makroskopiske klassiske variable. Om stoffets muligheder for spontan, "ubevidst" selvorganisation vidner biosfæren - herunder mennesket, som derfor ikke meningsfyldt kan nære generel mistillid til de ubevidste processer.

Den biologiske evolutions "ubevidste" opbygning af materiel kompleksitet og organisation gennem selektionen af den mikroskopiske spontanitets gennemslag i fænotyper undviger de begrænsninger, der er præcist defineret (men endnu næppe klart forstået og formuleret) ved den kvantemekaniske måle- og præparationssituation, men som sætter klare grænser for menneskets bevidste konstruktion af materiel orden og organisation.

Det dialektiske princip, hvorefter den biologiske evolution har tilvejebragt den organismeriske psyko-fysiske organisation, kræver helt andre tidsrum end de historiske og placerer sig i et helt andet forhold til den kvantemekaniske målesituation end menneskets bevidste manipulation. (Vores omformning af den materielle omverden sker gennem hænderne og deres forlængelse i redskaber, maskiner og instrumenter.)

I beskrivelsen af maskiner, hvis herkomst, selv om de f.eks. er stokastisk genereret af andre maskiner, utvetydigt kan føres tilbage til menneskets bevidste manipulation, kan makro- og mikroniveau afkobles på den måde, at den mikroskopiske stokasticitet inddrages i makrobeskrivelsen via termodynamisk fluktuationsteori.

Det er antagelsen, at fuldt, dvs. maksimalt, kendskab til en maskines fremstillingsprocedure og miljøet (inputsignalerne) tillader udviklingen af veldefinerede sandsynlighedsudsagn, hvis gyldighed i princippet kan støttes ved sammenligning med udviklingen af et ensemble af "identiske" maskiner.

Ved en maskines opførsel mener vi en beskrivelse af dens tidlige udvikling, der beror på begreber, der henviser til helhedstræk, som tilhører et højere beskrivelsesniveau end det fysiske. Ved at studere en maskines opførsel i tilstrækkelig lang tid, kan vi fænomenologisk tilvejebringe kausalitetsrelationer og statistiske korrelationer, der karakteriserer maskinens opførsel.

Den hypotese vi gør gældende er, at maskiner er termodynamisk beskrivelige systemer, og at fænomenologisk tilvejebragte kausalitetsrelationer og statistiske korrelationer i maskinens opførsel i sidste instans kan føres tilbage til de deterministiske aspekter af de grundlæggende naturlove. Maskiner kan i denne forstand gøres til genstand for en reduktionistisk beskrivelse.

Vi er af den opfattelse, at maskiner, der er frembragt gennem manipulation med makroskopiske klassiske variable, er for "tunge" til at være dansepartnere med det psykiske.

Mennesket er makroskopisk. Plancks konstant har en bestemt værdi. *Dette forhindrer enhver autentisk stoflig lighed mellem organismer og maskiner.* Det specifikt kvantemekaniske betyder ikke (direkte) så meget for maskinerne. Permanente synkronistiske funktioner vil næppe være tilstede i bemærkelsesværdigt omfang hos maskiner. Vi tror aldrig, der vil blive fremstillet en maskine, som er i stand til at overbevise os om, at den overhovedet har nogen nævneværdig bevidsthed; men selv med ret primitive organismer er vi i stand til at opleve bevidsthedens fællesskab.

Det karakteristiske ved organismer er, at de tilhører kategorien termodynamisk selvtranscenderende systemer, hvis termodynamiske udvikling bestemmes af, at både mikroskopisk spontanitet (synkronicitet) og molekylær specificitet forstærkes op til makroskopisk gennemslag.

Lige så umuligt det er for os at give formuleringen af styringsfunktionerne for maskiner en mikroskopisk (f.eks. makromolekylær) materiel repræsentation, lige så stærkt forhindrer iagttagelsessituationens begrænsninger os i at opnå det fuldstændige kendskab til en organismes mikroskopiske informationsindhold, der ville være nødvendigt for den principielle mulighed for at udvikle veldefinerede probabilistiske udsagn om organismers termodynamiske udvikling. Jo mere vi forsøger, jo mere ødelægger vi.

Vi kan studere den mikroskopiske kybernetik gennem dens makroskopiske gennemslag. Men startende fra bar bund - uorganisk stof - kan mennesket næppe konstruere selvtranscenderende systemer. Derimod er der naturligvis mulighed for manipulering med allerede eksisterende organismer. Uden Eros kan det nemt blive hæsligt.

Afgørende for organismer er, at de kausalitetsrelationer, der bringer sammenhæng i organismens opførsel - udvikling inden for den primære friheds område - og som tillader en meningsfyldt tolkning af opførslen, ikke lader sig deducere som konsekvenser af de deterministiske aspekter af de grundlæggende naturlove.

I tilfældet, hvor A beder B om at tænde et lys, har vi en tydelig kausalitet: opfordringen er årsagen; at lyset bliver tændt virkningen. Det hele meningsgøres af det forhold, at det er ved at blive mørkt, og at A skriver et brev, hvis afsendelse indgår som et led i en større sammenhæng, der alt i alt formodes at bekræfte A's værdier. Måske er det et forretningsbrev; måske tjener det et mere personligt formål.

For organismer kan de kausalitetsrelationer (sammenhænge) og meningsgørelser, som allerede den umiddelbare virkelighedsforståelse helt beror på, kun tilvejebringes via "højere" sproglige beskrivelsesniveauer, hvis begreber står i forbindelse med værdierne; rækkende lige

fra overlevelsens mest elementære værdi til de mest sublimе værdier, hvorigennem mennesket meningsgør sit liv.

Vi håber, at ovenstående argumentation støtter den umiddelbare oplevelse af, at maskiner og organismer tilhører fundamentalt forskellige kategorier af systemer. Modsat denne opfattelse har vi den mekaniske vision, hvis centrale dogme er:

Alle kausalitetsrelationer og statistiske korrelationer lader sig i princippet forklare ud fra de elementære fysiske lovmæssigheder. Eller ækvivalent hermed: organismer er maskiner. Bevidstheden er et passivt "skygebillede" af de materielle processer. Diktat er sat i stedet for dialog.

At der inden for den mekaniske visions rammer kan dyrkes en naturvidenskab, der ikke alene er i stand til at fremlægge et absolut objektivt virkelighedsbillede, men som også er værdifri, kan ikke undre. Men selv om det ikke i almindelighed kan være rigtigt at betragte værdifri forskning som værdiløs, så er den altid farlig, fordi den efter alt at dømme beror på en gigantisk løgn, der ikke alene kræver en enorm fortrængning, men som også er en trussel mod selve naturvidenskabens etiske grundlag. I stedet for naturvidenskabens bekendelse til redelighed, dvs. under henvisning til den samlede oplevelse at søge at muliggøre et så sandt spejlbillede af naturen, som den uforbeholdne bestræbelse tillader, tilbyder den mekaniske vision ansvarsløshed.

Videnskabens situation er som en malers, der sammen med andre malere må søge at frembringe et symbolsk portræt af virkelighedens mange-ansigtede helhed. For livsfortolkningen må nødvendigvis kræve et samlet virkelighedsbillede. Uden Eros kommer portrættet ikke til at ligne. Fragmenteringen i modstridende delaspekter, der er resultatet af malernes selvhævdende magtkamp i stedet for venlig dialog, har ophævet muligheden for helhed.

På trods af, at videnskaben gennem det metafysiske objektivitetspostulat, som kvantemekanikken vender sig i mod, har betragtet en adskillelse fra kunsten og Eros som en nødvendighed og gjort en dyd herudaf, så har den fuldstændige troskab mod det Galilæiske princip dog ført til, først at de mest grundlæggende elementer i virkelighedsbeskrivelsen: masse, rum og tid undergik en utrolig omlejring inden for rammerne af den deterministiske beskrivelse, og dernæst, at stoffets spatiotemporale kontinuitet blev sprængt. Det, der var uomstødeligt, er blevet omstødt.

Når de hårde kendsgerningers mænd (men som Watts rigtigt spørger; hvorfor er der aldrig nogen, som taler om bløde kendsgerninger), fremhævende deres egen objektivitet, enten

antyder eller direkte postulerer, at den moderne naturvidenskab objektivt viser, at organismer bare er komplicerede maskiner, så er der ikke alene tale om en uredelighed, der mindst talt misklæder videnskabsfolk, men om en direkte skadelig bagtalelse af mennesket.

Når hele den autoritet, som magten har givet naturvidenskaben, misbruges til at formidle den slags livsfjendtligt, modbydeligt sludder til almenbevidstheden, uden at det inden for naturvidenskaben afføder nogen videre indignation, kan det kun ses som et udtryk for, at naturvidenskabens etiske grundlag er smuldrende. Og kan vi heri ikke se forklaringen på, at vi i dag enten må gå med hovedet bøjet eller deltage i et publikationskapløb, der ikke tildeler refleksionen et eneste sekund? Dette ville jo være en trussel mod den fortrængning, der er nødvendig for deltagelsen i det absurde spil. Den videnskabelige stræben efter objektivitet er defineret ved og må have sit autentiske udspring i ønsket om en stadig udvidelse af det fællesmenneskelige. Naturvidenskaben kan ikke være tjent med, at objektivitetsbegrebet bruges til at støtte det sadomasochistiske kompleks.

Vi har defineret den organismiske friheds enorme primære område som totaliteten af alle de udviklingsforløb, hvor organismen ikke betjener sig af processer, der bringer den i observerbar modstrid med de elementære fysiske love. Organismens faktiske liv inden for frihedens store område er karakteriseret ved det sæt af morfologiske, biokemiske og neurologiske invarianter, der er med til at definere den organismiske integritet. Ved at inddrage "højere" sproglige beskrivelsesniveauer er vi i stand til at konstatere og fænomenologisk formulere tilstedeværelsen af bånd, der indskrænker, men kvalificerer organismens frihed. Grammatikken definerer f.eks. sproglige bånd, som vi ikke kan undvære.

Ved hjælp af psykoanalysen kan vi se overordnede sammenhænge og kausalitetsforhold, hvor vi tidligere så tilfældighed eller frihed. Den psykoanalytiske forståelsesform, som den f.eks. gøres gældende i Browns⁽³⁷⁾ "Life against death" og "Loves body", er gennem sin påvisning af overordnede sammenhænge i den individuelle og socio-kulturelle udvikling dels rent fænomenologisk i stand til at fremkalde oplevelse af mening og dels at tilvejebringe større frihed. Ved at se den samlede proces' helhed, at se tilfældighed erstattet af ubevidste valg, der peger mod en helhed i livet, oplever vi mening. Men vi kan også opdage, at vores handlinger har været styret af ubevidste livsfjendtlige faktorer. Gennem forståelse og bevidstgørelse kan vi ophæve disses magt og tvang og opnå større frihed.

Den mekaniske vision og maskinlignelsen af organismer

Det centrale symbol i den mekaniske visions blodfattige mytologi er forestillingen om Laplace's dæmon, der på basis af en inspektion af universets nuværende tilstand ville være i stand til at beregne formen af Cleopatras læber (selv om det må formodes, at en så asketisk dæmon næppe ville finde nogen interesse heri) og naturligvis også forudsige verdensmaskinens videre "udvikling". Verden består af elementære partikler, hvis centre danner en punktmængde i rummet. Hver partikel har en bestemt impuls - impulsaspektet af verden er et diskret tredimensionalt vektorfelt. Partiklerne vekselvirker via veldefinerede kraftlove og adlyder bevægelsesligninger, der i princippet tillader en entydig fastlæggelse af de utallige partiklers trajektorier. Hokus Pokus! Hele biosfærens blændende rigdom og fortryllende musik er reduceret til et delaspekt af et punkt, der i verdenskonfigurationsrummet bevæger sig ad en kurve, der en gang for alle blev fastlagt i tidernes morgen. Bevidstheden føres som hjælpeløs livsfange med i verdenspunktets dødsprocession.

Stærkere kan den menneskelige tanke ikke formulere dødsaspektets fuldstændige triumf. Mennesket frataget enhver værdighed og frihed - berøvet alt. Laplace's dæmon er et meget frugtbart symbol, fordi det med hele sin gru konstant kan minde os om, hvor nødvendigt det er, at forhindre dæmonens sønner i (eventuelt i forklædninger og brugende ubevidste kanaler) at udbrede troen på den mekaniske dødsvision.

På bagsiden af bogen "Mechanical Man" af D. E. Wooldridge⁽³⁸⁾ kan man læse følgende: "This book offers persuasive scientific evidence for the proposition that biology is a branch of physical science - and that man is only a complex kind of machine." Begrebet maskine korrelerer udmærket med begreber som produktivitet, effektivitet, rentabilitet, penge, udnyttelse, men overhovedet ikke med frihed, kærlighed og inderlighed. At sige, at et menneske opfører sig og lever som en maskine, plejer ikke at være nogen ros. Man må have lov til at formode, at den kærlighed, der kan leves af et væsen, der dybest set er en maskine, næppe vil vække guderens misundelse. Det er frygteligt, når naturvidenskabens autoritet bruges til bagtalelse af mennesket. Derved støder vi jo dem bort, der er vores sande venner.

I det hele taget er der grund til at være på vagt, når videnskabelige undersøgelser beviser "at mennesket kun er (...)". Forståelsen af transcendensfænomenet - og det at naturvidenskaben i sin egen udvikling har omstødt det, der var uomstødeligt - forpligter naturvidenskaben til at advare mod at fæste for stor lid til den slags teorier. Der er jo den oplagte mulighed, at en dybere forståelse viser, at der forelå en usand eller fordrejet virkelighedsspejling. Hvis imidlertid teorier, der gør mennesket mindre, forkyndes med ildhu og forsikringer om, at der er tale om

absolut objektive kendsgerninger, kan dette udelukkende fortolkes som udtryk for et personligt sadomasochistisk kompleks. Hvordan skulle vi ellers kunne forklare iveren efter at tro på og energisk udsprede dårlige nyheder, som naturvidenskaben principielt er afskåret fra at tildele nogen ubetinget gyldighed.

Wooldridge skriver pædagogisk og velformuleret og har da også fået flere priser for sin udmærkede popularisering af naturvidenskabens seneste resultater. Under Johnson-administrationen udpegedes han til chairman for National Institute of Health Study Committee (men hvor findes den sygdom, der er frygteligere end Wooldridges egen?).

Citater fra "Mechanical man: The physical basis of intelligent life" af D. E. Wooldridge:

Meanwhile, there is a working hypothesis about consciousness that should sustain us until we are able to consider it more fully. The hypothesis is that it is a passive phenomenon, that it doesn't do anything. This is by no means equivalent to denying the existence of consciousness. Instead, it amounts to limiting its role to that of a sort of window through which we can observe a part of the workings of the brain without interfering with the orderly operation of the machinery we are watching.

Our second hypothesis proclaimed the passivity of consciousness. The hypothesis meant simply that physical science alone should be capable of providing an accurate and complete explanation of all the externally observable properties and actions of organisms, including not only those we call physical but also those we call behavioral. The critical test of the hypothesis was conceived to be whether or not intelligent behavior is susceptible to a purely physical explanation. The material of the last five chapters has supported such a conclusion.

As already observed, no individual performance or conversation would be changed in the slightest by the absence of a passive property such as consciousness is believed to be.

This gets us back to the nub of the argument: if the properties of consciousness can indeed be shown to be precisely determined in rigid cause-and-effect fashion by the physical state of the associated material, then conscious phenomena clearly belong in the subject matter of basic science. The unusual properties of consciousness which make it seem so different from quantities which we think we understand better do not disqualify it for inclusion. Indeed, if concepts had in the past been excluded from physics when they seemed too bizarre or hard to comprehend, there would certainly be no relativity or quantum mechanics today. And even a cursory examination of modern subnuclear physics reveals well-regarded hypotheses and theories that would seem as strange and mysterious to most of us as the ideas about consciousness that we are here considering.

In short, according to this thesis, the evidence for the operation of physical cause and effect in conscious phenomena is convincing, and therefore consciousness, in the mid-twentieth century, is finally ready to make the same transition from

metaphysics to physics that was set in motion for the other functions of the body in the early 1600s. Hence it is no more appropriate today to consider consciousness to lie outside the realm of subject matter suitable for investigation and understanding than it was appropriate, after the advent of Harvey, to consider the functions of the heart to be replete with mysteries that must forever lie beyond the comprehension of mortal man.

Finally, these considerations suggest that the incorporation into physics of the results of research on consciousness will not be intrinsically difficult, but will require only that the relations between specific states of matter and the resulting specific states of consciousness, as they are discovered, be included among the laws by means of which the scientist describes and predicts natural phenomena. This will constitute only another of the extensions and alterations that scientists occasionally make in their formulation of the laws of physics in order to improve its descriptive and predictive accuracy. And these additions will indeed bring about a substantial improvement, for the result will be a single body of laws, or relations among observable quantities, suitable for use in describing every aspect of human experience and behavior.

Thus we have failed to discover any aspect of life - whether related to the origin of organisms, to their physical properties, to behavior, to intelligence, or to consciousness - whose explanation appears today to lie beyond the ultimate capabilities of physical science. In the late 1960s we seem justified in the broadest possible application of what may be called the central thesis of physical biology: that a single body of natural laws operating on a single set of material particles completely accounts for the origin and properties of living organisms as well as nonliving aggregations of matter and man-made structures. Accordingly, man is essentially no more than a complex machine.

There is, of course, nothing new about this thesis. It has been discussed since the time of the ancient Greeks. Indeed, it has long since been accepted as valid by many modern philosophers and scientists. But this book is not primarily addressed to that small and sophisticated group. And the content of most oral and written public pronouncements makes it clear that the large majority (including even some scientists and philosophers) have not yet accepted the conclusion to which our considerations have led us. *Men are always reluctant to abandon any of the anthropocentric legends they traditionally employ to bolster their feelings of self-importance, and the concept of the machinelike nature of man is incompatible with a long-cherished belief in human uniqueness^(g).* Furthermore, until recently it has not been difficult, even for thoughtful persons, to conform with convention by rejecting this concept, because there has been little to suggest that it was more than one of many competing philosophic theses, all similarly unverified and seemingly unverifiable. Thus it is probably not surprising that the notion of the machinelike nature of man should still be generally rejected, as a persisting consequence of the inability of philosophic reasoning, when unsupported by corroborating scientific evidence, to overcome the powerful effects on human thought of centuries of social indoctrination.

But times have changed. What was once pure philosophic speculation has now reappeared as well-supported scientific theory. Consider this treatment, for example. Its goal has from the outset been no more than a cause-and-effect explanation of

biological phenomena. The method of approach, the attitude, the language - all have been characteristic of the pragmatic scientist rather than the philosopher. We have arrived at the idea of the reducibility of biology to physics, not by abstract philosophizing, but by the most common kind of scientific reasoning - it is the most obvious and least complicated explanation that fits all the facts.

This point is important. There is more to it than simply the idea that the complete reducibility of biology to physics, with its related concept of the machinelike nature of man, is now a respectable scientific theory rather than a tenuous philosophic concept. For it is not just one of many equally likely interpretations of the results of recent scientific research; it is the only simple, direct, and uncomplicated interpretation of those results that anyone has been able to devise. It is true that other theories, involving one form or another of vitalistic assumption, can be forcefit into the pattern of existing knowledge by rejecting as incompletely proved the conclusions of some of the recent experiments. However, unless there is a completely unforeseen reversal of the current trend of discovery, the time is rapidly approaching when such alternative biological theories will lose the last vestiges of credibility they now retain. Thus, *with a degree of confidence not less than that which we feel in other well-established scientific theories, we can today assert that biology is indeed a branch of physical science and that man is only a complex kind of machine.*

In the context of a completely physical biology, free will poses no problem - it simply, doesn't exist. Obviously, it cannot, if conscious personality is no more than a derived, passive property of certain states of organization and electrochemical activity of the neurons. On this basis our thoughts and actions must be as rigidly controlled by the operation of inexorable physical law among the material particles of the universe as is the movement of wind and wave.

It is, of course, the quantum-mechanical principle of indeterminacy that has clouded what used to be considered a clear-cut issue. The twentieth-century formulation of the laws of physical science possesses a statistical character limiting the precision with which predictions can be made. And many scientists believe that this results, not just from an incomplete understanding of the natural laws that may one day be set straight by further discovery, but from a degree of fundamental unpredictability in nature itself.

Thus the concept of biology as a branch of physics is not necessarily deterministic in the sense of implying the completely detailed predictability of the future behavior of organisms. However, it is still deterministic in the sense of providing no way for such a nonphysical agent as free will to participate in the control of thought and behavior.

Fortunately, quantitative considerations easily dispel this kind of concern. For the indeterminacy of the laws of modern physics is of a highly restricted nature. It appears to a detectable extent only in sub-submicroscopic situations, and even then its limits are rather precisely prescribed. Indeed, the quantum-mechanical weakening of cause-and-effect relationship is negligible in all of the evidence we have considered for the adequacy of physical explanations of biological phenomena. The number of material particles involved in biologically significant structures is so great

and the resulting uncertainty of physical prediction is so small as to render it improbable that this kind of consideration will ever be important in the science of life.

In recent years some philosophers have chosen to redefine free will so as to make it compatible with a purely physical concept of biology. They point out that when any of us decides whether or not to go to a ball game, immediate outside influences alone do not predetermine our decision. Instead, our own unique system of stored recollections, habits, and values enters into the determination. To be sure, the resulting decision is in principle predictable (ignoring the slight effect of quantum-mechanical indeterminacy), because it depends rigorously on the state in which our billions of neurons have been left by past experience (and of course on the present patterns of neurological stimuli). But there is no real compulsion, in the sense of a specific decision imposed by some outside agency without regard for the prejudices and desires of the individual. In this sense, free will is said to operate.

Indeed, a little thought will show that a belief in determinism could not greatly influence most of our actions. To illustrate the point with an extreme example, we know that a starving man would hardly be deterred by his philosophic convictions from going in search of food.

Fortunately, we have also been able to conclude that the concept of mechanical man poses no serious threat to society. Of course, in a certain sense this is irrelevant to our discussion, for ultimately the acceptance, like the validity, of a new scientific theory is independent of its social attractiveness. For man is essentially logical, and is not indefinitely able to reject convincing evidence, despite his initial prejudices. But man is also innately social, as we have had occasion to observe. Thus none can avoid an interest in the probable effects on civilization of such developments as those discussed here. The revolution in religion, the preservation of morality, the perseverance of individual ambition, the increased liberality of society toward the individual, the decrease in unreasoning prejudice resulting from the elimination of the mystical idea of absolute right and wrong - these consequences seem important to us. It is therefore comforting to be able to end by restating the conclusion that the net social effect of the resulting changes in attitudes and institutions should in fact be positive rather than negative or neutral. Society profits when its members behave more intelligently. And men who know they are machines should be able to bring a higher degree of objectivity to bear on their problems than machines that think they are Men.



Grunden til, at vi har ladet Wooldridge have ordet så længe, er, at han bevidstgør og giver en samlet formulering af det, der kun ligger implicit eller som en undertone i formidlingen af store dele af den moderne naturvidenskabs resultater. Denne i enhver forstand dræbende ærlighed giver Wooldridge den betydning, der knytter sig til personligt at inkarnere en kulturel sygdom.

Det, der andre steder er en halvkvædet vise eller vildledende tavshed, er hos Wooldridge den bevidstgjorte (dvs. den i bevidstheden værende) moderne form af den mekaniske vision, der i sin formulering tydeligt viser, hvilke fortrængninger, der er nødvendige for at skjule anlagnene mod logikken, og hvilken bevidsthedsform disse fortrængninger støtter og frembringer.

Selv de, der vender sig mod den mekaniske vision, kommer nødvendigvis til ubevidst og indirekte at yde den nogen støtte. Naturvidenskaben mangler den levende epistemologi og hermeneutik, der er nødvendig for en bevidstgørelse om den rolle, naturvidenskaben spiller i den samlede kulturelle udvikling.

Humanisterne har i almindelighed ikke nogen autentisk oplevelse af nødvendigheden af at kende den naturvidenskabelige beskrivelse. De tror ikke helt på, at det er nødvendigt at etablere dialogens sproglige fællesskab og fornyelse. Hvis bare naturvidenskabsfolkene fik lidt mere humanistisk dannelse, lyttede lidt mere til, hvad humanisterne sagde, og rettede sig efter humanisternes kvalificerede råd, ville den umenneskelige udvikling kunne bremses. Så kunne humanisterne tage sig af værdiernes formulering og naturvidenskaben kunne påtage sig at fremskaffe midlerne til værdiernes bekræftelse.

En sådan tankegang, der har sit udspring i den kristne ånd-materie opspaltning, bekræfter det metafysiske objektivitetsbegreb ved troen på, at den verbale og symbolske formidling er uafhængig af naturvidenskabsfolks værdier, livsfortolkning og forståelse. Det antages, at værdierne først kommer ind i billedet ved anvendelsen af naturvidenskabens resultater. Humanisterne giver herved den stærkest mulige støtte til den mekaniske vision.

Den dominerende humanistiske påstand er, at bæreren af den kunstneriske vision kan male et godt billede ved kontinuerligt at instruere en tekniker om, hvordan penslen skal føres, på trods af, at han aldrig selv har rørt en pensel; og selv om teknikeren er uden virkelig kunstnerisk talent.

For frembringelsen af en sand spejling af naturen, herunder også den måde, hvorpå den lever og omformer sig selv gennem mennesket, er dialogens form nødvendig. I Yin-Yang symbolets sammenfatning af dialogen har Yin-delen en helt hvid plet af Yang i sig, og Yang har en helt sort plet af Yin i sig. Derfor er Yin-delen ikke væsensfremmed for Yang-delen og omvendt.

At etablere en autentisk dialog mellem naturvidenskaberne og de humanistiske videnskaber er en så formidabel opgave, at det næsten er svært at tro på, at det kan lykkes. Men det er en udfordring, vi kunne prøve at tage op. Det er et storslået projekt, der ikke øger forureningen og ikke fører til rovdrift på jordens ressourcer eller forkrøbling af biosfæren. Det er ikke et projekt, der beror på, at bevillingerne vokser eksponentielt. At føle og tænke er ikke dyrt. I "Untergang des Abendlandes" gør Spengler⁽³⁹⁾ den opfattelse gældende, at den vestlige kultur må søge sin transcendens, ikke i kvantitativ vækst, men gennem inderliggørelse.

I Wooldridges bog opbygges bevismaterialet til støtte for den mekaniske vision ved en diskussion af evolutionen, DNA-replikationen, cellens biokemiske cybernetik etc. Disse afsnit er virkelig velskrevne (heri det uhyggelige) og vidner om en intelligens, der på rent logisk grund burde gøre oprør mod konklusionernes inkonsistente formulering. Bogen bliver herved et stærkt vidnesbyrd om en drift mod død.

Inden for den mekaniske vision er det nærmest kun de kvantitative virkelighedsaspekter, der regnes for rigtig virkelige. Transcendens findes ikke! Der lægges vægt på tallenes og de

kvantitative relationers lighed. Kvalitative ligheder, væsensligheder er ikke så afgørende. Den mekaniske vision vender sig mod al for megen højtidelig snak om det menneskelige fællesskab og samhørigheden med alt liv (der konkret bekræftes af den biokemiske udforskning af den cellulære kybernetik) - den slags skulle jo nødtigt stjæle tiden og energien fra manipulationen med de kvantitative symboler. Sådant noget - ja man fristes næsten til at sige religiøs snak - virker temmelig barnagtigt, når vi godt ved, at det hele i sidste instans jo bare er et spørgsmål om biokemi. Den mekaniske vision må advare mod at fæste lid til sådanne i høj grad irrationelle og illusoriske forestillinger. Derimod kan den uden forbehold anbefale individet at forsøge "at blive til noget", at få et hus, der er dyrere end naboens, biler og andre statussymboler, at forbruge, konkurrere, opnå magt, at realisere et liv, der kan beskrives og forstås ved henvisning til "objektive", "rationelle", kvantitative determinanter. Den anerkender bifaldende forestillingen om bruttonationalproduktets vækst som et fornuftigt mål for landenes fremskridt. Der er tale om en rent ud utrolig prosaisk livsopfattelse, der logisk konvergerer mod fuldstændig værdiløshed.

Selv Monod, der deler sprog med Descartes, slår meget på den fundamentale lighed mellem organismer og maskiner. Han vender sig mod de animistiske religioner, der fortolker menneskets tilsynskomst som led i en stort anlagt og fundamentalt set gunstig verdensplan. En sådan forestilling implicerer en bestemmelse af, hvordan det enkelte individ må leve for at være i overensstemmelse med og bekræfte planens hovedlinier. Det onde eksisterer gennem, at mennesket kan og faktisk sommetider modarbejder planen. Den animistiske fortolkning genererer og bekræfter værdier.

Monod forsøger at give etikken et klarere, men sikkert også alt for asketisk grundlag. I "Tilfældigheden og nødvendigheden" skriver han:

Må man én gang for alle erkende, at den objektive sandhed og værditeoriene er to fremmede områder, der er utilgængelige for hinanden? Den opfattelse synes de fleste moderne tænkere at have, hvad enten de er forfattere, filosoffer eller endog videnskabsmænd. Jeg tror ikke alene, at den er uacceptabel for det store flertal af mennesker, hos hvem den blot vil fastholde og øge angsten, men også at den er absolut fejlagtig af to vigtige årsager:

- for det første, naturligvis, fordi værdierne og erkendelsen altid og nødvendigvis hænger sammen i handlingen og i diskursen.
- endvidere og navnlig fordi *selve definitionen af den "sande" erkendelse i sidste instans beror på et postulat af etisk art.*

Begge disse punkter kræver en kort forklaring. Det er uundgåeligt, at etikken og erkendelsen forbindes i handlingen og gennem den. Handlingen sætter på én gang erkendelsen og værdierne på spil - eller sætter spørgsmålstegn ved dem. Enhver

handling peger hen på en etik, tjener eller skader visse værdier; eller den består i et valg af værdier, eller stiler der imod. Men på den anden side er en erkendelse nødvendigvis forudsat i enhver handling, medens til gengæld handlingen er en af de to nødvendige kilder til erkendelse.

I et animistisk system opstår der ingen konflikt mellem fortolkningen af etikken og fortolkningen af erkendelsen, fordi animismen undgår enhver skarp skelnen mellem disse to kategorier: den betragter dem som to aspekter af én og samme virkelighed. Ideen om en social etik begrundet i menneskets formodede "naturlige rettigheder" udtrykker en sådan holdning, der også ses på en meget mere systematisk og erklæret måde i forsøgene på at forklare den moral, der ligger i marxismen.

Så snart man fremsætter postulatet om objektivitet som en nødvendig betingelse for enhver sandhed i erkendelsen, indfører man et radikalt skel - uundværligt for en søgen efter sandheden - mellem etikken og erkendelsens områder. Erkendelsen selv udelukker enhver værdidom (ud over den "erkendelsesteoretiske værdi"), medens etikken i sin essens er *ikke-objektiv*, og derfor altid vil være udelukket fra erkendelsens område.

Til syvende og sidst er det denne radikale skelnen, der sat som aksiom har skabt videnskaben. Jeg fristes til her at bemærke, at når denne i kulturhistorien enestående hændelse er indtruffet i det kristne Vesterland og ikke inden for nogen anden civilisation, skyldes det måske for en del det forhold, at Kirken så et fundamentalt skel mellem det hellige og det profane. Dette skel gjorde det ikke alene muligt for videnskaben at gå sine egne veje (blot den ikke trængte ind på det helliges gebet), men forberedte også tanken på et langt mere radikalt skel, som indførtes med objektivitetsprincippet. Vesterlændinge kan have vanskeligt ved at forstå, at der i visse religioner ikke findes og ikke kan findes noget skel mellem det hellige og det profane. I hinduismen er alt helligt; selve begrebet "profan" ville være uforståeligt her.

Dette var kun en parentes. Lad os vende tilbage til det egentlige. Ved at gøre opmærksom på den "gamle alliance" forbød postulatet om objektivitet samtidig enhver sammenblanding af erkendelsesdomme og værdidomme. Men det står stadig fast, at disse to kategorier uundgåeligt forbindes i handlingen, herunder diskursen. Skal vi forblive tro mod princippet, må vi altså mene, at enhver diskurs (eller handling) kun kan betragtes som betegnende, som autentisk, hvis (eller i den udstrækning) den understreger og bevarer en skelnen mellem de to kategorier, som den forbinder. Defineret på denne måde bliver begrebet autenticitet det fælles område, hvor etikken og erkendelsen mødes; hvor en sammenhæng og ikke nogen sammenblanding mellem værdierne og sandheden viser deres fulde betydning for det opmærksomme menneske, der kan mærke genklangen af den. Til gengæld kan den *inautentiske* diskurs, hvor de to kategorier er sammensmeltet og sammenblandet, kun føre til de mest skadelige meningsløsheder, til løgne, der er forbryderiske, selv om de er ubevidste.

Vi har sagt, at animismen hverken vil eller kan indføre en absolut skelnen mellem erkendelsessætninger og værdidomme; *thi hvis man antager, at der er en hensigt med universet, den være nok så skjult, hvilken mening har da en sådan skelnen?* I et objektivt system er derimod enhver sammenblanding af erkendelse og værdier *forbudt*. Men (og det er det vigtigste punkt, det logiske led, som ved roden forbinder

erkendelse og sandhed) dette forbud, dette "første bud", som ligger til grund for den objektive erkendelse, er ikke selv og vil ikke kunne være objektivt: det er en moralsk regel, en *tvang*. Den sande erkendelse kender ikke til værdier, den må begrundes i en dom, eller snarere et *værdi-aksiom*. Det er indlysende, at det at sætte postulatet om objektivitet som en betingelse for den sande erkendelse *udgør et etisk valg og ikke nogen erkendelsesdom, eftersom der ikke ifølge postulatet selv kan være nogen "sand" erkendelse før dette velafvejede valg*. For at fastslå *normen* for erkendelsen, definerer postulatet om objektivitet en *værdi*, som er den objektive erkendelse selv. Accepterer man postulatet om objektivitet, udsiger man altså en etisk grundsætning: *erkendelsens etik*.

I erkendelsens etik er *det etiske valg af en ikke-deduceret værdi erkendelsens grundlag*. Derfor adskiller den sig afgørende fra de animistiske etikker, der alle hævder at være begrundet i "erkendelsen" af immanente, religiøse eller "naturlige" love, som skulle påtvinge sig mennesket. Erkendelsens etik påtvinges ikke mennesket; *det er tværtimod mennesket, der påtvinger sig selv denne* ved aksiomatisk at gøre den til en betingelse for autenticiteten i enhver diskurs eller enhver handling. Descartes' *Indledning om Metoden* foreslår en normativ erkendelsesteori, men den skal også frem for alt læses som moralsk meditation, som en åndens askese.

Den autentiske diskurs på sin side er videnskabens grundlag, og den giver mennesket de umådelige midler i hænde, som i dag gør det rigt og truer det, frigør det, men også godt kunne underkaste sig det. De moderne samfund er bygget op af videnskaben, lever af dens produkter og er afhængige af den som en narkoman af stoffer. Deres materielle styrke skylder de erkendelsens skabende etik, og deres moralske svaghed værdisystemerne, som er undergravet af erkendelsen selv, men som de stadig forsøger at henholde sig til. Denne modsigelse er dødelig. Det er den, der graver den afgrund, som vi ser åbne sig for os. Erkendelsens etik har skabt den moderne verden og er den eneste, der er forenelig med den, den eneste, der, når den forstås og accepteres, er i stand til at styre dens evolution.

Men vil den kunne forstås og accepteres? Hvis det er sandt - og det mener jeg det er - at angsten for ensomhed og behovet for en altomfattende, tvingende forklaring er medfødt; hvis denne arv fra tidernes morgen ikke bare er kulturel, men også genetisk, kan man da tro, at denne strenge, abstrakte, stolte etik kan berolige angsten og tilfredsstille behovet? Jeg ved det ikke. Det er måske trods alt ikke helt umuligt. Måske har mennesket mere behov for ophævelse af modsætninger og for transcendens end for en "forklaring", som erkendelsens etik ikke ville kunne give det? Styrken i den store socialistiske drøm, som stadig lever i mange menneskers bevidsthed, synes faktisk at vidne derom. Intet værdisystem kan gøre krav på at udgøre en virkelig etik, medmindre det transcenderer individet, således at det om nødvendigt kan berettige, at mennesket ofrer sig for det.

Måske kunne erkendelsens etik netop i kraft af sin høje ambition tilfredsstille dette behov for at overkomme modsætningerne. Den sætter en transcendent værdi, den sande erkendelse, og foreslår mennesket ikke at betjene sig af den, men at tjene den ved et overlagt og bevidst valg. Den er imidlertid også en humanisme, for den anerkender mennesket som denne transcendens' skaber og arvtager.

Erkendelsens etik er i en vis forstand ligeledes en "erkendelse af etikken", af det biologiske væsens drifter, følelser, behov og grænser. Etikken kan i mennesket se dyret - ikke som noget absurd, men mærkeligt og kostbart netop ved sin mærkværdighed, det væsen, der på en gang tilhører to riger: biosfæren og ideernes kongedømme, og som samtidig pines og beriges af denne fortvivlende dualisme, der udtrykkes i billedkunst og digtning og i den menneskelige kærlighed.

De animistiske systemer har derimod alle mere eller mindre villet ringeagte, nedværdige eller begrænse det biologiske menneske og få det til at se med afsky eller rædsel på visse træk ved dets dyriske side. Erkendelsens etik opmuntrer til gengæld mennesket til at respektere og modtage denne arv, men om nødvendigt også at kunne beherske den. Hvad angår de højeste menneskelige kvaliteter som mod, altruisme, ædelmodighed og skabende ambition, anerkender erkendelsens etik både deres sociobiologiske oprindelse og bekræfter deres transcendent værdi i det ideals tjeneste, som den har sat.

Den gamle alliance er brudt; mennesket ved omsider, at det er alene i det ufølsomme, umådelige univers, det tilfældigt opstod af. Lige så lidt som dets skæbne er dets pligt indskrevet nogetsteds. Mennesket må selv vælge mellem Kongedømmet og mørket.

Det er nemt at forkaste Wooldridge's platheder; men Monod taler til os med en næsten forbryderisk klarhed, der tryllebinder os. Den overlegne sikkerhed, hvormed åbenlyse anslag mod logikken affærdiges, og den stolte heroiske ærlighed gør et dybt indtryk.

Men alligevel er det vores opfattelse, at Monod med sin galliske sans for klarhed og skarphed ikke er tilstrækkeligt opmærksom på, at selv om eksperimenterne forekommer urokkelige i deres fænomenologiske objektivitet, så er deres teoretiske sammenfatning, interpretationen, formidlingen og integrationen i kulturens samlede verdensbillede ikke processer, der er uafhængige af værdierne og den foreliggende livsfortolkning (eller mangel herpå).

Vi synes, at den umiddelbare appel af Monod's synspunkter, der kommer fra deres kultiverede redelighed, svækkes, hvis vi fastholder forkastelsen af identifikationspostulatet.

Hvis ikke Eros i naturvidenskaben næsten kun levede gennem usikre rygter, kunne der ikke være så relativt stor enighed om at servere den ukvalificerede maskinlignelse af organismer i den fedeste objektivitetssovs.

Det er klart, at troen på tilstedeværelsen af en autentisk tilfældighed i den biologiske evolution ikke tillader os at se livets fremkomst og opstigen som en proces, der detaillert følger en i forvejen lagt plan.

Men det, at der ud af verdens samlede evolutionære potentiale, som de fysiske love er med til at definere, støtte og afgrænse, er peget på én mulighed ud af en mangfoldighed, som forestillingen står magtesløs overfor, fratager os da ikke noget! Det er jo netop budskabets

væsen, at der peges på én mulighed ud af en mangfoldighed. Vi har det, der har fundet sted at holde os til. Den biosfære, vi er en del af, åbenbarer for den umiddelbare oplevelse uudtømmelige kilder. Både fordybelsen, refleksionen, kunsten og den rationelle forståelse bekræfter dette; og menneskets skaberkraft.

Det er netop ved at give afkald på forestillingen om, at livet på forhånd er meningssikret ved at være et led i en bestemt samlet gunstig plan, (og ved at affærdige påstanden om, at det er meningsløst) at mennesket bekræfter sin frihed og hermed også livsansvaret, der kræver selvforståelse - individuel og kulturel - i stedet for refleksmæssig henvisning til hvad konventionen tillader og forlanger.

Alene en rent odysseusk fornuft opfordrer os til en uforbeholden tro på den menneskelige evolutions potentiale. Herved har vi "alt at vinde og intet at tabe". Manglende tro er forudsætningen for den negative selvopfyldende profeti, og er derfor et anslag mod vitaliteten. Den store ømskindethed, angsten for at blive skuffet, får os til at tro alt for lidt, og fører til den kun delvist fortrængelige oplevelse af et smerteligt tab. Den modløse kombination af formel sikkerhed og meningsløshed (der følger af dødsbekræftelse gennem dødsfortrængning - sammenlign med kapitlet "The Resurrection of the Body" i Brown's "Life against death") er en dårlig erstatning for troen på menneskets muligheder. En tro der ikke bekræftes gennem oplevelse - ydre og (eller) indre - er tom.

En meningsfyldt frihed forudsætter en oplevelse af livets betydningsfuldhed - at afgørende værdier står på spil. Den fulde oplevelse af mening og betydningsfuldhed kan umuligt tilvejebringes alene ved den bekræftelse, der opnås ved opfyldelse af konventionens forlangender og forventninger - at være en succes - men beror ifølge Jung, hvis mod og redelighed er så vedkommende, også på numinøse arketyper. Måske er en kulturel blomstring umulig uden en kooperativ aktivering af numinøse arketyper; uden at bekræftes af numinøse oplevelser kan værdierne ikke få tilstrækkelig styrke.

Monod lader den afgørende værdi være søgen efter en "sand erkendelse", der er uafhængig af Eros, værdiaspektet, og hvor "sand" vælges defineret ved hjælp af et metafysisk objektivitetsbegreb, der oven i købet er skærpet ved forkastelsen af muligheden af, at en teleologisk betragtningsmåde kan føre til sand erkendelse. At tro, at naturen forfølger et projekt, kan ikke føre til sand erkendelse.

Men ud fra et sådant synspunkt er det svært at se, hvordan der kan blive "plads nok" til, at mennesket som en del af naturen kan opleve den meningsfylde og betydning (uden hvilke det ikke kan leve) i sin egen individuationsproces, der indeholder mange begivenheder, der kun

lader sig tolke gennem det, de peger frem mod. Individuationsprocessen har en ubevidst side. Den er dialogen mellem det bevidste og det ubevidste.

Det er, som om Monod opfordrer os til det heroiske valg at tro, at livet kun har den mening, at mennesket med ukuelig værdighed gennemlever Sisyfosmyten.

Klarheden har sin pris. Hvis vi indrømmer det åbenbare, at vi operationelt set kun er i stand til at bestemme den teoretiske tolkning af de eksperimentelle erfaringer som objektive ved henvisning til, at videnskabsfolk er enige om den aktuelle fortolkning; og hvis vi indser, at naturvidenskabens påvirkning af almenbevidstheden i høj grad afhænger af formidlingens epistemologiske og hermeneutiske ramme, og at denne i fundamental grad afhænger af den eksisterende kultur dvs. af videnskabsfolks værdier, livsfortolkning og bevidstgørelse om, hvilken rolle videnskaben spiller i den samlede kulturelle (sociale) udvikling, kommer den Monod'ske etik til at hvile på et valg, der ikke har den sikre logiske forankring, som den klare fremstilling hævder. Der ofres alt for meget for at tilvejebringe en sikkerhed, der ved nærmere eftersyn viser sig at være delvist illusorisk.

Den biologiske evolutions "konfigurationsrum" synes at indeholde en diskret mangfoldighed af arketyperiske "tiltrækningspunkter", som organismerne samler sig om. At komme fra ét "tiltrækningspunkt" til et andet gennem en sekvens af samarbejdende mutationer er næppe muligt, da den teleonomiske styrke af det kybernetiske netværk af koblede biokemiske processer ikke kan opretholdes under en sådan proces. Derimod kan et "tiltrækningspunkt" i den evolutionære bevægelse differentieres til flere grene svarende til bevægelsen af flere nye "tiltrækningspunkter".

På en højfjeldsryg i Norge kan der være op mod syv hundrede forskellige slags blomster. Der er ikke tale om et kontinuert spektrum af blomsterliv. Biosfæren er ikke en kontinuerlig samflyden af organismisk liv. Integritetsaspektet er tydeligt. Vi ser aborrer og geder, syrener og roser, nattergale og lærker, tigre og løver. Dette viser, at organismerne samler sig om diskrete arketyperiske "tiltrækningspunkter" (der ikke kan forbindes i en evolutionær proces gennem en sekvens af samarbejdende mutationer selv under de gunstigste selektionspres).

Den mekaniske vision er et dødeligt "tiltrækningspunkt" i "bevidsthedens konfigurationsrum". Selve dets tilstedeværelse inden for den menneskelige bevidstheds potentiale vidner om eksistensen af mytologiske kræfter, der truer livet.

Når de dårlige nyheder - det i enhver henseende usande rygte - at organismer bare er komplicerede maskiner, eller at der overhovedet er noget slægtskab mellem organismer og maskiner, mest indirekte, men hist og her også direkte formidles til og optages i almenbevidstheden, ikke som en fuldt ud draget konklusion, men som en stærk tendens i opfattelsen, så kan

dette psykoanalytisk kun forstås som det gennemslag af dødsinstinktet, der følger af dødsfortrængning. Den mekaniske visions fremgang må ses som udtryk for en længsel efter sikkerhed, lov og afsluttethed, efter udstrækning i tiden i stedet for nuet, efter fritagelse fra valget, der opleves som en byrde i stedet for et privilegium, efter ansvarsløshed over for livet (der kompenseres ved at lægge særlig stærk vægt på den langt "nemmere" ansvarlighed overfor konventionens formelle regler). Vitaliteten ofres til fordel for en syg sikkerhed.

Maskiner er resultatet af menneskets bevidste manipulation med klassiske variable. Organismer vidner om stoffets evne til spontan (ubevidst) selvorganisation. Der er tale om to fundamentalt forskellige processer.

Vi er enige med Monod i, at det lader sig forstå, at naturvidenskaben netop opstod inden for den kristne mytologis indflydelsesområde. Den nødvendige adskillelse af ånd og materie forelå. Måske har adskillelsen set under en større synsvinkel været heldig; men kun hvis det betyder en større gensynsglæde.

Den tid, der er gået, siden de første sprog fremkom er kort i forhold til de tidsrum, der karakteriserer den biologiske udvikling. Evolutionens tyngdepunkt er flyttet til ideernes, symbolernes, sprogets område (hvormed vi her mener alt, der formidler kommunikation). De evolutionære vindinger forplanter sig ikke længere genetisk, men gennem sproget - selvfølgelig benyttende den allerede eksisterende genetiske rigdom. Evolutionen er historien.

^(g) Ja, mennesket har godt af at blive dukket! Det skal ikke tro, det er noget!

Bemærkninger om den epistemologiske diskussion

Kvantemekanikken tilvejebringer entydighed og lovmæssighed uden at slavebinde stoffet, som den klassiske beskrivelse gjorde det. At øve skalaer er nødvendigt, men det er synd, hvis der aldrig høres nogen musik. Der er ingen tvivl om, at kvantemekanikken er et vidunderligt instrument.

Forståelsen af kvantemekanikken er lige så stor som den interesse, der er for - og den energi som rettes mod - at opnå en forståelse. Med hensyn til den epistemologiske diskussion er fremmødet ringe i forhold til det, der står på spil.

I de fleste epistemologiske drøftelser møder man antagelsen om det begrebsmæssigt korrekte i at forestille sig et makroskopisk system som værende i en ren kvantemekanisk tilstand. Forestiller vi os, at elektronen følger en bane i rummet kommer vi i relation til tolkningen af diffraktionseksperimenterne ud i paradokser, der er lige så uløselige, som hvis vi antager, at et makroskopisk system kan beskrives ved en kvantemekanisk tilstandsvektor. Som Wigners undersøgelser så udmærket viser, kan de biokemiske processer hverken forstås eller beskrives rent kvantemekanisk.

Den entropiske (essergetiske) beskrivelse er fundamental og irreducibel. Så snart et system er stort nok til, at det kan tilskrives en veldefineret entropi (ved små relative fluktuationer) kan vi i hvert fald heller ikke gøre andet.

Ifølge store dele af den epistemologiske litteratur har vi lov til at tænke på en organisme som værende i en ren kvantemekanisk tilstand, der udvikler sig efter Schrödingerligningen, indtil en venlig sjæl bryder determinismen ved at foretage en kvantemekanisk måling på organismen. Det er faktisk denne bizarre tankegang, der ligger bag formuleringen af paradokserne om Schrödingers kat og Wigners ven. Der er tale om en metafysisk forestilling, der er uden forbindelse med eksperimentet, og som viser, at den epistemologiske diskussion i nogen grad har mistet jordforbindelsen.

For et makroskopisk system tillader målesituationen os ikke at holde rede på energiudvekslingen med det elektromagnetiske felt, f.eks. en hulrumsstråling. Hvis vi havde et partikelsystem i en ren kvantemekanisk tilstand og lod det udvikle sig isoleret, så ville vekselvirkningen med det elektromagnetiske felt, som vi ikke kan isolere det fra, hurtigt føre til, at vores viden om partikelsystemet måtte angives i termer af en blanding af kvantemekaniske tilstande for partikelsystemet. Selv om allerede disse kvalitative betragtninger klart viser, at en rent kvantemekanisk beskrivelse af makroskopiske partikelsystemer er principielt umulig, så fortjener de sikkert en præciserende analyse.

Påstanden om, at makroskopiske systemer i princippet kan gøres til genstand for en rent kvantemekanisk beskrivelse, dvs. benægtelsen af den entropiske beskrivelses nødvendighed, tilvejebringer efter vores opfattelse en "kvantemekanisk version" af den mekaniske vision.

Men for nogle er dette ikke engang nok. I artiklen: "The Statistical Interpretation of Quantum Mechanics" fra *Review of Modern Physics* i 1970 giver Ballantine⁽⁴⁰⁾ en omfattende diskussion af Einsteins statistiske fortolkning (støttet af Popper og Blokhintsev):

The Statistical Interpretation, according to which a *pure state* (and hence also a general state) provides a description of certain statistical properties of an *ensemble* of similarly prepared systems, but need not provide a complete description of an individual system. Heisenberg (1958), Chap. 3, combined this "subjective" interpretation with the Aristotelian notion of "potentia". He considers a particle to be "potentially present" over all regions for which the wave function $\Psi(\mathbf{r})$ is nonzero, in some "intermediate kind of reality," until an act of observation induces a "transition from the possible to the actual." In contrast, the Statistical Interpretation considers a particle to always be at some position in space, each position being realized with relative frequency $|\Psi(\mathbf{r})|^2$ in an ensemble of similarly prepared experiments. The "subjective" and Aristotelian ideas are primarily responsible for the suggestion that the observer plays a peculiar and essential role in quantum theory.

Hvis det er begrebsmæssigt korrekt at tænke på den individuelle elektron som værende i et bestemt rumligt punkt til ethvert tidspunkt, må den tidlige sekvens af bestemte punkter danne en bane. Ud fra Ballantine's opfattelse er det svært at forstå, hvordan et atom kan undgå at udstråle elektromagnetisk energi, når det er i sin grundtilstand; eller hvordan det overhovedet kan være i en stationær tilstand.

I Ballantine's diskussion angives (som så mange andre steder) sandsynlighederne for de mulige viseredslag på det klassiske måleapparat ved kvantemekaniske sandsynlighedsamplituder. Hvis det var en spøg, var den grovkornet. Det eneste forsonende ved de Ballantine'ske "måleapparater" er, at de ikke producerer så megen entropi. Det krav, som anden hovedsætning opstiller for entropi, informationsregnskabet ved virkelige målinger, er der ikke taget synderligt hensyn til.

Når synspunkter som Ballantine's fremsættes og vækker betydelig tilslutning, på trods af at de tilsyneladende ikke har noget med virkeligheden at gøre, er det naturligt at søge en forståelse af fænomenet, ud fra hvad det bekræfter. Efter vores opfattelse er Ballantine's artikel væsensidentisk med Wooldridge's "filosofiske bedrifter". Der synes at foreligge et (ubevidst) ønske om (med støtte i et metafysisk objektivitetsbegreb, der peger mod identifikationspostulatet; derfor vender artiklen sig så stærkt mod københavnerfortolkningens "subjektive" og

"metafysiske" antagelser) at genetablere den mekaniske visions dræbende form for sikkerhed. Der er Thanatos, men ikke Eros.

I tidsskriftet *Physics Today* gør De Witt⁽⁴¹⁾ rede for Everett, Wheeler og Graham's "splitting universe"-interpretation. De Witt skriver:

Despite its enormous practical success, quantum theory is so contrary to intuition that, even after 45 years, the experts themselves still do not all agree what to make of it. The area of disagreement centers primarily around the problem of describing observations. Formally, the result of a measurement is a superposition of vectors, each representing the quantity being observed as having one of its possible values. The question that has to be answered is how this superposition can be reconciled with the fact that in practice we only observe one value. How is the measuring instrument prodded into making up its mind which value it has observed?

På trods af, at der aldrig er nogen, der har foretaget en kvantemekanisk måling af en variabel, der karakteriserer et samlet makroskopisk system eller antydet i skematiske, idealiserede vendinger, hvordan en sådan måling skulle finde sted, betragtes De Witt's spørgsmål som relevant. (Det fremgår af den samling svar på De Witt's artikel, der findes i *Physics Today* april 1971). Et af de få steder, hvor umuligheden af en rent kvantemekanisk beskrivelse af makroskopiske systemer er stærkt fremhævet, er i "Statistical Physics" af Landau og Lifshits⁽⁴²⁾.

I det øjeblik vi accepterer, at den entropiske beskrivelse er fundamental, og at irreversibiliteten og stokasticiteten er grundlæggende træk ved naturens processer, bliver De Witt's spørgsmål meningsløst. I naturen "træffes der hele tiden valg". Dette følger af partikelsystemernes vekselvirkning med det elektromagnetiske felt. Det er ikke noget, der kun sker, når mennesket foretager kvantemekaniske målinger.

De Witt skriver videre:

The second method of escaping the von Neumann catastrophe is to accept the so-called "conventional", or "Copenhagen" interpretation of quantum mechanics. In speaking of the adherents of this interpretation it is important to distinguish the active adherents from the rest, and to realize that even most textbook authors are not included among the former. If a poll were conducted among physicists, the majority would profess membership in the conventionalist camp, just as most Americans would claim to believe in the Bill of Rights, whether they had ever read it or not.

The Copenhagen view promotes the impression that the collapse of the state vector, and even the state vector itself, is all in the mind. If this impression is correct, then what becomes of reality? How can one treat so cavalierly the objective world that obviously exists all around us? Einstein, who opposed to his death the metaphysical

solution of the Copenhagen school, must surely have expressed himself thus in his moments of private indignation over the quantum theory. I am convinced that these sentiments also underlie much of the current dissatisfaction with the conventional interpretation of quantum mechanics.

Finally, the EWG interpretation of quantum mechanics has an important contribution to make to the philosophy of science. By showing that formalism alone is sufficient to generate interpretation, it has breathed new life into the old idea of a direct correspondence between formalism and reality. Yet it is a completely causal view, which even Einstein might have accepted. At any rate, it has a better claim than most to be the natural end product of the interpretation program begun by Heisenberg in 1925.

Blandt humanister betragtes naturvidenskaben i almindelighed som væsensidentisk med den mekaniske vision. Dette fremgår f.eks. også af følgende citat fra Brown's "Life against Death":

And conversely, modern science, as criticized by Whitehead, is one aspect of a total cultural situation which may be described as the dominion of death-in-life. The mentality which was able to reduce nature to "a dull affair, soundless, scentless, colorless; merely the hurrying of material endlessly, meaninglessly" - Whitehead's description - is lethal. It is an awe-inspiring attack on the life of the universe; in more technical psychoanalytical terms, its anal-sadistic intent is plain. And further, the only historian of science who uses psychoanalysis, Gaston Bachelard, concludes that it is of the essence of the scientific spirit to be mercilessly ascetic, to eliminate human enjoyment from our relation to nature, to eliminate the human senses, and finally to eliminate the human brain.

I afsnittet Filthy Lucre skriver han:

At a more philosophical level, sociology (on this point most elaborately articulated by Simmel) correctly says that money reflects and promotes a style of thinking which is abstract, impersonal, objective, and quantitative, that is to say, the style of thinking of modern science - and what can be more rational than that?

There is a connection between money and what may be called quantifying rationality, and the psychoanalytical theorems on money make no sense if not brought into relation with the psychoanalytical critique of quantifying rationality.

Hence psychoanalysis cannot honestly limit itself simply to offering an explanation of some curious excrescences on the money economy (such as currency-hoarding, or even such a major fetish as the gold standard). If it is both honest and critical of the capitalist spirit as a whole. And its psychology of the capitalist spirit contains Simmel's notion of the affinity between the capitalist spirit and *scientistic* rationality.

There is an attack on the great god Science in psychoanalysis; but the nature of the attack needs careful explanation. What is being probed, and found to be in some

sense morbid, is not knowledge as such, but the unconscious schemata governing the pursuit of knowledge in modern civilization - specifically the aim of possession or mastery over objects (Freud), and the principle of economizing in the means (Ferenczi). And the morbidity imputed to these schemata, if interpreted in the context of the whole libido theory, amounts to this: possessive mastery over nature and rigorously economical thinking are partial impulses in the human being (the human body) which in modern civilization have become tyrant organizers of the whole of human life; abstraction from the reality of the whole body and substitution of the abstracted impulse for the whole reality are inherent in *Homo economicus*.

In the area of science, it is related to Whitehead's philosophy of organism. Whitehead's critique of abstraction is a critique of the abstract, impersonal, quantifying rationality; and his objection to abstraction is precisely that through it a partial impulse becomes equated with the whole. Whitehead's philosophy of organism protests against quantifying rationality on behalf of the living body as a whole: "But the living organ of experience is the living body as a whole". And he protests "on behalf of value"; he insists that the real structure of the human body, of human cognition, and of the events cognized is erotic, creative "self-enjoyment".

And thirdly, the psychoanalytical critique of quantifying rationality has an affinity with Marx; not the Marx of *Das Kapital*, which recognizes the irrationality of modern civilization but locates the irrationality in the "system", but the early Marx of the "economic-philosophic manuscripts", with his conception of the radical viciousness of the civilized mind, labeled "the alienated consciousness". The alienated consciousness is correlative with a money economy. Its root is the compulsion to work. This compulsion to work subordinates man to things, producing at the same time confusion in the valuation of things (*Verwertung*) and devaluation of the human body (*Entwertung*). It reduces the drives of the human being to greed and competition (aggression and possessiveness, as in the anal character). The desire for money takes the place of all genuinely human needs. Thus the apparent accumulation of wealth is really the impoverishment of human nature, and its appropriate morality is the renunciation of human nature and desires-asceticism. The effect is to substitute an abstraction, *Homo economicus*, for the concrete totality of human nature, and thus to dehumanize human nature. In this dehumanized human nature man loses contact with his own body, more specifically with his senses, with sensuality and with the pleasure-principle. And this dehumanized human nature produces an inhuman consciousness, whose only currency is abstractions divorced from real life - the industrious, coolly rational, economic, prosaic mind. Capitalism has made us so stupid and one-sided that objects exist for us only if we can possess them or if they have utility.

Marx thus finds economic man and his consciousness defective by comparison with the ideal of a truly human man. Compare the modern economist F. H. Knight: "Economic relations are *impersonal* (...) It is the market, the exchange opportunity, which is functionally real, not the other human beings; these are not even means to action. The relation is neither one of co-operation nor one of mutual exploitation, but is completely non-moral, non-human."

Orden gennem spontanitet

Livet tillader ikke tilvejebringelse af fuldstændig sikkerhed - andet end det fuldgyldige nu's. Hvis vi i vores teorier søger at fjerne den autentiske tilfældighed, forsvinder spontaniteten også. Opfatter vi den umulige søgen efter fuldstændig sikkerhed som et udslag af dødsfortrængning, kan vi forstå, at denne søgen gennem ophævelsen af spontaniteten netop fører til dødsbekræftelse. Den mekaniske vision har i sin umulige bestræbelse på at tilvejebringe absolut sikkerhed måttet give afkald på spontaniteten og transcendenten. Den har måttet tildele det kvantitative (materielle) en højere grad af realitet end det kvalitative (det psykiske). Da den knapt nok vil kendes ved bevidstheden, kan den umuligt tage underbevidstheden alvorligt.

Nu er en fuldstændig fortrængning umulig. De impulser fra underbevidstheden, der kunne være optaget, fortolket og administreret under individuationsprocessens naturlige dialog mellem det bevidste og det ubevidste, kan under fortrængningens regime give sig eksplosive, sygelige, dæmoniske udslag, der kan have en sådan styrke (tvang), at de ikke lader sig styre af rationaliteten. At dæmonisere underbevidstheden gennem fortrængningens strategi, tilvejebringer den selvopfyldende profetis mekanisme.

Hvis vi omfatter underbevidstheden med grundlæggende mistillid, der opfordrer til inde-spærring ved hjælp af fortrængning, havner vi i den ulykkelige situation, at vi i håbløs splittethed må bekrige os selv.

Drømmen lever i grænselandet mellem det bevidste og det ubevidste. Egobevidsthedens kontrollerende rolle er suspenderet, men drømmen tilhører stadigvæk det bevidste så meget, at den kan huskes. Impulser og formende tendenser kommer fra det ubevidste, men alligevel kan drømmens spor ses i den fulde bevidstheds dagslys. Drømmen henviser til fællesmenneskelige forståelses- og oplevelsespotentialer (arketyper), der ligger dybt i den menneskelige psyke. Den kunstneriske oplevelse ved fortolkningen og meningsgørelsen af en drøm står ikke tilbage for digtets eller maleriets. Fortrængningen - fjendtligheden mellem det bevidste og det ubevidste - har vendt sig mod drømmen, der lever i grænselandet, så den betragtes som mareridt eller vrøvl. Der er tale om en sådan misforståelse af rationalitetens rolle i forhold til symbolet, at en kommunikationskanal, der betjener sig af kunstens sprog knapt nok findes anvendelig; den får lov at sande til.

Enten må vi opfatte drømmen som en overflødig (besværlig) funktion, som udviklingen tilfældigvis har skaffet os på halsen, eller også kan vi tillægge den en meningsfyldt funktion. Vi har udelukkende bragt drømmen ind i billedet, fordi opfattelsen af drømmen nødvendigvis må være symptomatisk for karakteren af samspillet mellem bevidstheden og

underbevidstheden. Med hensyn til det psykoterapeutiske er det klart, at en terapi, der lægger vægt på bearbejdelsen og de symbolske tolkninger af drømmematerialet let bliver for "luftig", hvis den ikke suppleres med kropsorienterede frigørelsesøvelser og helt konkrete meditations- og introversionsteknikker.

Inden for den mekaniske vision hersker der den forestilling, at orden tilvejebringes gennem det lovmæssige, reglen, konventionen. Allerede i "Untergang des Abendlandes" ser Spengler i entropibegrebets fremkomst begyndelsen til den mekaniske visions sammenbrud. Ved sine dybe studier af entropibegrebet (den irreversible termodynamik) er Prigogine nået frem til princippet om orden gennem fluktuationer, der udtrykker en konstruktiv samvirken mellem tilfældigheden og nødvendigheden.

Vi har set, at fremkomsten af organismisk orden, f.eks. gennem de makromolekylære processer, kun lader sig forstå som resultatet af en irreducibel spontanitet, der udfolder sig inden for rammerne af de topologiske invarianters ikke-holonome bånd. Tilvejebringelsen af organismisk orden beror ikke alene på det lovmæssige, men på et dialektisk samspil mellem det lovmæssige og det spontane.

Det er interessant og opmuntrende at konstatere, at princippet om *orden gennem spontanitet* ikke alene er blevet formuleret inden for naturvidenskaberne, men også spiller en afgørende rolle inden for den samfundskritiske del af de humanistiske videnskaber. Selv inden for teologien gør denne tendens sig gældende. I "Manifest for en dionysisk teologi" skriver Sam Keen⁽⁴³⁾:

Filosoffer, der støtter det etableredes teologer, der føler sig kaldet til at bevare ortodoksien, intellektuelle, der er fanget af ideer, borgere, der er opdraget til at opbygge en forsvarsgrænse mod usikkerheden, er uvillige til at give sig hen i ekstasen, der sætter rytmen i gang, at overgive sig til dansen. Men musikken vil fortsætte, for Dionysos vil igen sende en indbydelse ud med opfordring til at kaste sig i dansen, at give sig hen i ekstasen, entusiasmen og til at lade sig berøre ganske let af den guddommelige galskab.

Middelklasse-visdom opfordrer til dyrkelse af Apollon, maner til forstandighed og hævder, at det er farligt at bryde sig om Dionysos' berusende kalden. Kultur er afhængig af disciplin og orden; civilisation kræver høflighed; selv skaben indeholder sublimering og fortrængning - alt det Dionysos lokker os til at glemme. I virkeligheden findes der både dionysiske og apollinske elementer i enhver kultur, fortidig eller nuværende; både kaos og orden, ekstase og disciplin er vævet ind i livets tæppe. I de fleste kulturer sørger man for periodisk at vende tilbage til det kaos - (gennem leg, fest og orgie) der ligger under civilisationens lak (Saturnalia - festerne i det gamle Rom, fastelavn), mens man samtidig bevarer den legale orden og den sociale disciplin, der er nødvendig for det daglige liv. Endnu må kaos tæmmes, for at det menneskelige fællesskab kan være muligt; byen må bygge sine stenmure for

at forsvare sig selv mod barbarerne udenfor og sine lovstrukturer for at beskytte sig selv mod sine egne indbygges kaotiske lidenskaber. Ego'et må rejse forsvarsværker mod id'ets vedholdende irrationelle krav. Men hvis orden skal herske over kaos, må kaos også have sine rettigheder, ellers dræbes vitaliteten af tvang, spontaniteten bliver et bytte for nødvendigheden af at gøre alting "pænt og ordentligt" (en af presbyterianernes højere love), og latteren dør bort foran alvorlighedsens ånd. Når Dionysos ikke får, hvad hans er, bliver Apollon en tyrann, en gud, der skal dræbes.

Vestlig kultur er blevet mere og mere apollinsk, og det tidspunkt er kommet, hvor Dionysos igen må indsættes i sine rettigheder. Dette Apollon-tyranni er specielt synligt i vestlig teologi og i vestlige, religiøse institutioner, som for størstedelens vedkommende har identificeret sig med status quo og levet i angst for det kaos, der opstår under psykologisk og politisk revolution. Det religiøse apparatur har sat sin styrke ind på at beholde de foreliggende grænser, de gængse opfattelser af personlighedens struktur og den sociale opbygning. Det har tilrådet, at impulser, der udgik fra id'et, enten måtte finde deres tilfredsstillelse inden for ægteskabets og samfundets eksisterende strukturer eller blive fortrængt, og på samme måde, at politisk revolution (i hvert fald den venstreorienterede) måtte underkaste sig kapitalismens regler og parlamentarisk fremgangsmåde. Hvis vi engang kunne foregive, at en apollinsk teologi var tilstrækkelig, kan vi det ikke længere. Både de sociale revolutioner i de underudviklede lande og mødet med dybdepsykologien har uigendriveligt vist, at fortrængningen af "lavere" klasser og "lavere" lidenskaber kun fører til social og personlig sygdom. Den eneste vej mod sundhed ligger i at lære at leve skabende med det indre kaos. Et integrerende samfund, såvel som en integrerende personlighed, er produktet af en indre demokratisk organisme, hvis modsætninger må kunne sameksistere i gensidig skabende vekselvirkning. Mangesidighed er det ægte livs betingelse, og derfor må søgen efter helhed, efter social og personlig sundhed (frelse) indeholde, at vi igen lærer at prise Dionysos. For når Dionysos nægtes, hvad der tilkommer ham, går reformens, ekstasens, miraklets og nådens helbredende kraft tabt.

Fra periferien af nutidig tænkning er en fornyet vision af dionysisk levevis ved at dukke op. Selv om det ville være for meget at hævde, at der eksisterer en bevidst skole af dionysiske tænkere, er Thomas Altizer, Norman O. Brown, Nikos Kazantzakis, Herbert Marcuse og Alan Watts alle centralt optaget af emner, som godt kan kaldes dionysiske, hvilket Heidegger, Marcel, Tillich og Whitehead også er i mindre grad.

Visdom, i den apollinske tradition, er at lære reglerne og grænserne og at skelne klart mellem det, som tilhører menneskeheden, og det som er gudernes, mellem det som kan vides, og det som ikke kan, det der er muligt, og det der er umuligt, menneske og Gud, jeg og dig, mit og dit. Det salige menneske, der har lært menneskehedens rette begrænsninger at kende, følger mådeholdets vej og forsøger at beherske følelsernes rebelske kræfter og den lunefulde fantasi ved at pålægge sig disciplin. Menneskets psyke er en stat, som det vise menneske vil lade indordne under fornuftsprincippet. Måske kan man godt i Platon's demiurg se et billede på det apollinske menneskesyn. Ligesom universets bygmester skal også mennesket være en håndværker, en støber (homo faber), som griber fornuftsidealet og med viljens kraft lægger det over livets genstridige og kaotiske form. Mennesket deler ansvaret med guderne for at have skabt et kosmos, i hvilket fornuft og orden hersker. Vejen til

visdom går over lovens princip. Mennesket må skelne imellem det gode og det onde, det tilladelige og det utilladelige. Og så må det, som en borger i en stat, der er styret efter loven, tage ansvaret for at have passet sit indre og ydre liv til efter det liv, der forlanges af lovene, der styrer natur, samfund, psyken og forholdet mellem Gud og menneske. Hvis impulser, ønsker eller handlinger løber imod den orden, der er nødvendig for en harmonisk stat, må de fortrænges.

Både myten om skabelsen og Freud's mytologi lærer os den samme lektie - mennesket bliver menneske, kun ved at bryde lovene, som ville hindre det i at nå den personlige erkendelse af godt og ondt, kun ved "at dræbe faderen", autoritetens og magtens kilde, som for evigt ville holde det nede i en tilstand af barndom og afhængighed. Kun ved at fjerne "loven", ved at fornægte enhver autoritet, som dikterer, hvad det skal blive, bliver mennesket frit.

Visdom, i den dionysiske tradition, er at åbne sig mere og mere for de forskellige og til tider modstridende strømme, som gennemstrømmer dybderne i mennesket. Mennesket er ikke en ejendom, hvis grænser skal beskyttes mod kaos' indtrængen ved hjælp af egoets vagtsomme øje og dets symbolsk maskerede håndlangere, men det er en forbindelse (Whitehead), en ager af viden, hvor alle virkelighedens dimensioner løber sammen. Grænserne er skabt af besiddelsesinstinktet, af kulturideologierne, som ofrer det levende til fordel for sikkerhed, og ekstase til fordel for orden. Ved at lade sig besidde af guden, bliver man bolig for en hellig kraft, der gennemstrømmer alt liv, og grænserne bliver brudt ned mellem jeg og du, menneske og natur, menneske og Gud, ego og id. Selvet lever ved sin mystiske deltagelse i værens kraft, som er i alle ting. Når egoets grænser bliver brudt ned, forstås selvet ikke så meget som en substans, der har sin egen iboende kraftkilde, men som et brændpunkt for en universal kraft, der i øjeblikket tager form i et enkelt menneske.

I samme tidsskrift siger Enrico Fulchignoni:

Hvis vi begrænser os til det dionysiske, som er af interesse her, er det nu bevisligt, at dets funktion altid væsentligst har været af katarsisk karakter: Det rensede individet for uregerlige og smitsomme impulser, som, hvis de tilbageholdtes og tøjledes, afstedkom voldsom kollektiv galskab. Ved rituel forløsning kanaliseres nu disse impulser og en tilstand af kaos undgås derved. Hvis dette er sandt, svarer Dionysos i arkaisk tid i lige så høj grad som Apollon til et samfundsbehov, idet de hver på sin måde griber ind i en "skyldkulturs" karakteristiske ængstelse. Apollon lovede tryghed: "Forstå din situation som menneske, gør som Faderen beordrer dig og du får sikkerhed for morgendagen". Dionysos lovede frihed: "Glem forskellen og du vil finde identiteten, træd ind i *Thiasos*, og du vil i dag være lykkelig". Han var væsentligst en glædens gud, *polyghetes* (som glæder meget), ifølge Hesiod: *charma brotoisin* (de dødeliges glæde), som Homer sagde. Og hans glæder var tilgængelig for alle, også slaver og andre udelukkede.

Apollon foretrak kun at henvende sig til det gode selskab, såvel på den tid, da han var Hektors beskytter, som da han lovpriste de aristokratiske atleter. Men Dionysos har til enhver tid været demotikos, en folkets gud.

Om samspillet mellem spontanitet og disciplin skriver Watts i kapitlet "Invitation to dance" (Psychotherapy East and West):

But everything that fights against the body and death becomes death, that is, becomes incapable of spontaneity and therefore of genuine delight. The quest for future satisfaction is consequently a vicious circle, and cultural progress becomes the course of its ever more frantic attempts to solve the selfcontradictory problem. It is no answer to abandon the disciplines of art, science, and morality in the current style of "beat-ism." The real problem is to put these disciplines at the disposal of spontaneity. For when we have Eros dominated by reason instead of Eros expressing itself with reason, we create a culture that is simply against life, in which the human organism has to submit more and more to the needs of mechanical organization, to postpone enjoyment in the name of an ever more futile utility.

When cultural disciplines are in the service of Eros, ethics is transformed from the rules of repression into the technique of expression, and morality becomes the aesthetics of behavior.

Vi behøver oplevelsen af den menneskelige bevidstheds kosmogoniske værdighed. Den menneskelige bevidsthed skaber ud fra perceptionerne det billede af verden ved hjælp af hvilket mennesket orienterer sig i tilværelsen. Ved at lægge særlig vægt på sammenfatningen, struktureringen og fortolkningen af den begrænsede del af erfaringen, der knytter sig til den kvantitative måling, har vi opnået en utrolig magt, men samtidig skabt et verdensbillede, der henligger i den mekaniske visions skygge. Nu må vi prøve at skabe en virkelighedsbeskrivelse - et billede af verden - der ikke alene tilgodeser den eksperimentelle erfaring, men hvor solen skinner med fuld klarhed.

Litteratur

- 1 Morowitz HJ. Energy flow in Biology: Biological organization as a problem in thermal physics. New York: Academic Press; 1968.
- 2 Eigen M. Molecular self-organization and the early stage of evolution. *Quarterly Reviews of Biophysics* 1971;4(2):149-212.
- 3 Monod J. Tilfældigheden og nødvendigheden. København: Fremad; 1971.
- 4 Brown NO. Life against death: The psychoanalytical meaning of history. Connecticut: Wesleyan University Press; 1959.
- 5 Watts A. Psychotherapy East and West. NY: Pantheon; 1961.
- 6 Whyte LL. The next development in man. NY: The New American Library; 1950.
- 7 Schrödinger E. What is life? Cambridge: Cambridge University Press; 1944.
- 8 Brillouin L. Science and Information Theory. 2nd ed. New York: Academic Press; 1962.
- 9 Glansdorff P, Prigogine I. Thermodynamic theory of structure, stability and fluctuations. NY: Wiley; 1971.
- 10 Blake W. The marriage of Heaven and Hell. 1793.
- 11 Freud S. Totem and Taboo. (Original: Totem und Tabu: Einige Übereinstimmungen im Seelenleben der Wilden und der Neurotiker. 1913.)
- 12 Freud S. Moses and Monotheism. (Original: Der Mann Moses und die monotheistische Religion. 1939.)
- 13 Laing RD. Oplevelsens politik og paradisfuglen. København: Rhodos; 1969. (Original: The politics of experience and the bird of paradise. Harmondsworth: Penguin; 1967.)
- 14 Albert Einstein, Hedwig und Max Born. Briefwechsel 1916–1955. Munich: Nymphenburger Verlag; 1969.
- 15 Pfeiffer F. Works of Meister Eckhart. Whitefish MT: Kessinger Publishing Company; 1992.
- 16 Watts A. Nature, man and woman. New York: Pantheon Books; 1958.
- 17 Chomsky N. Sprog og bevidsthed. København: Gyldendals Uglebøger; 1971.
- 18 Jung CG, Pauli W. Naturerklaring und Psyche. Zurich: Rascher Verlag; 1952.
- 19 McLuhan M. Mennesket og medierne. København: Gyldendal; 1964.

- 20 Ewald J. Rungsteds Lyksaligheder. En Ode. Kiøbenhavns Adresse-Contoirs Efterretninger 1775;102.
- 21 Pattee HH. The physical basis of coding and reliability in biological evolution. In: Waddington CH, editor. Towards a theoretical biology 1, prolegomena. Edinburgh: Edinburgh University Press; 1968, pp. 67-93.
- 22 Wigner EP. The probability of the existence of a self-reproducing unit. In: The logic of personal knowledge: Essays presented to Michael Polanyi on his seventieth birthday, 11th March 1961. London: Routledge; 1961.
- 23 Stravinsky I. Potics of music - in the form of six lessons. Cambridge, MA: Harvard University Press; 1947.
- 24 Pattee HH. Physical theories of biological co-ordination. *Quarterly Reviews of Biophysics* 1971;4(2/3): 255-276.
- 25 Elsasser WM. Atom and organism: A new approach to theoretical biology. Princeton, NJ: Princeton University Press; 1966.
- 26 Wiener N. Cybernetics: Or the control and communication in the animal and the machine. Cambridge, MA: MIT Press; 1948.
- 27 Fromm E. Kunsten at elske. 3. udgave, 2. oplag. Københav: Hans Reitzels Forlag; 2000. Oversat fra: Fromm E. The art of loving. NY: Harper & Row; 1956.
- 28 Møller PM. En dansk students eventyr. Med efterskrift af Jens Smærup Sørensen. Gyldendals Klassikere. Kbh: Gyldendal; 1986.
- 29 Jung CG. Memories, dreams, reflections. London: Random House; 1964.
- 30 The Doors. When The Music is Over. Album: Strange Days; 1967.
- 31 Bjørnvig T. Oprør mod neonguden: Et essay om beat. Københav: Gyldendal; 1970.
- 32 Marcuse H. Det éndimensionale menneske. Københav: Gyldendal; 1969.
- 33 Marcuse H. Eros og civilisationen: En filosofisk Freud-undersøgelse. Københav: Gyldendal; 1970.
- 34 Wigner EP. Remarks on the mind-body question. In: Good IJ, editor. The Scientist Speculates. London: Heineman; 1961. New York: Basic Books; 1962.
- 35 De Ropp RS. The master game: Pathways to higher consciousness beyond the drug experience. NY: Delacorte Press; 1968.
- 36 Jung CG. Svar på Jobs spørgsmål. Københav: Gyldendals Uglebøger; 1973.
- 37 Brown NO. Love's body. Berkeley, CA: University of California Press; 1966.

- 38 Wooldridge DE. Mechanical man: The physical basis of intelligent life. NY: McGraw Hill; 1968.
- 39 Spengler O. Der Untergang des Abendlandes; Umriss einer Morphologie der Weltgeschichte. München: Beck; 1963.
- 40 Ballantine LE. The statistical interpretation of quantum mechanics. *Rev. Mod. Phys.* 1970;42:358-381.
- 41 De Witt BSM. Quantum mechanics and Reality. *Physics Today* 1970;23(9):30-35.
- 42 Landau LD, Lifshitz EM. Statistical Physics, Part 1 and 2, 3rd. ed. Pergamon; 1980 eller senere udgaver.
- 43 Keen S. Manifest for en dionysisk teologi. Teatrets teori og teknik 1973;20.