

# Samlede tanker om bevidsthedens rolle i den fysiske repræsentation af virkeligheden\*

Robert G. Jahn og Brenda J. Dunne\*\*

## Indhold:

[Indledning](#)

[MaxPlanck](#)

[Niels Bohr](#)

[Werner Heisenberg](#)

[Wolfgang Pauli](#)

[Prince Louis de Broglie](#)

[Erwin Schrödinger](#)

[Albert Einstein](#)

[Baron Carl Friedrich von Weizsäcker](#)

[Eugene P. Wigner](#)

[Sir James Jeans](#)

[P.W. Bridgman](#)

[Sir Arthur Eddington](#)

[Referencer](#)

[Grafik:Sven Dalsgaard, 1995.](#)

## Indledning

Grænsefladen mellem fysik og filosofi har altid været temmelig flydende, forstået på den måde, at begge discipliner stræber efter at fremstille "den måde virkeligheden er på" i pragmatiske og tilfredsstillende vendinger og begge inddrager erfaringsmæssige oplevelser og analytisk begrebsdannelse for at nå dette mål. Siden deres opdeling, fra deres fælles græske oprindelse, til forskellige formelle discipliner, har de begge ofte invaderet den andens domæne for at få belyst forhold og metoder. Fremkomsten af almen relativitet og kvantemekanik i dette århundrede har gjort forskellene mellem de fremsatte synspunkter endnu mere tåget ved at påtvinge større ændringer i betydningen og betoningen af forestillinger som "virkelighed" og "naturen" frem til et punkt, hvor det fælles mål for begge felter nu kan omdefineres til en søgen efter "naturens virkelighed".

De filosofiske implikationer af kvantemekanik og relativitet var bestemt indlysende for de, som først udarbejdede deres formalismer og mange af disse pionerer ofrede mange tanker og skrifter på det, som vi har benævnt de "bløde" sider af deres teorier. Især har forholdet mellem observationen af et fænomen og bevidstheden hos dets observatør ført en del af dem ind i mere og mere fremmede områder som biologi, psykologi, epistemologi, religion og mysticisme.

Det er ikke hensigten at komme med en komplet gennemgang af deres skrifter om sådanne emner her. Vort formål er simpelthen at vise noget af bredden og dybden af deres beskæftigelse med disse emner via nogle få udvalgte citater.

## Max Planck

Kvantets fader, hvis arbejde Einstein beskrev sådan: "har givet en af de mest magtfulde impulser til videnskabens fremskridt,"(1) skrev udførligt

om nødvendigheden af at bevare en komplementaritet mellem fysik og filosofi. I *The Universe in the Light of Modern Physics* konkluderer han:

". . . vi har set at studiet af fysik, som for en generation siden var en af de ældste og mest modne af naturvidenskaberne, i dag er gået ind i en periode med storm og stress, som ser ud til at være den mest interessante af dem alle. Der er ingen tvivl om, at mens vi gennemgår denne periode vil vi blive ført, ikke bare til opdagelsen af nye naturfænomener, men også til indsigter i hemmelighederne ved teorien om viden. Det kan være, at mange overraskelser venter os på det sidste område og at visse synspunkter, som er skjult i øjeblikket, vil genopstå og opnå ny betydning. Af denne grund kan et omhyggeligt studium af de store filosofers synspunkter og ideer vise sig yderst værdifuldt.

Der har været tidspunkter hvor videnskab og filosofi har været fremmede over for hinanden, hvis ikke ligefrem modstandere. Disse tider er forbi... videnskabsfolk har lært, at udgangspunktet for deres undersøgelser ikke kun er sanseindtryk og at videnskab ikke kan eksistere uden en lille smule metafysik. Moderne fysik gør særligt indtryk på os med sandheden af den gamle doktrin som siger, at der eksisterer virkeligheder udover vore sanseindtryk og at der findes problemer og konflikter, hvor disse virkeligheder er af større værdi for os end de rigeste skatte fra den erfaringsmæssige verden."(2)

Dette tema tydeliggøres i *Where Is Science Going?*, hvori Planck diskuterer de epistemologiske vanskeligheder i moderne fysik, vanskeligheder som stammer fra en mangel på skelnen mellem det "åndelige" øjes og det "legemelige" øjes roller hos den observerende forsker, når han etablerer fysisk virkelighed:

"Det "åndelige" øjes ideelle klarsynethed, når det ser bagom forskellige processer af fysisk art, skyldes udelukkende det faktum, at den fysiske verdens væremåde i dette tilfælde er noget, der er skabt af observatørens eget sind.... De epistemologiske vanskeligheder, som er opstået indenfor den teoretiske fysiks område gennem udviklingen af kvanteteorien, synes at skyldes det faktum, at den målende fysikers kropslige øje er blevet identificeret med den spekulative forskers åndelige øje. Det er et faktum, at det kropslige øje, som selv deltager i naturens fysiske proces, er objekt i stedet for subjekt for den videnskabelige udforskning. For da enhver forskningsmåling har en mere eller mindre kausal indvirkning på selve den proces som måles, er det praktisk umuligt at adskille den lov vi søger at opdage bag det der sker, fra de metoder, som bruges for at frembringe opdagelsen."(3)

Idet han anerkender, at den fremkommende kvantemekaniks ubestemthedaspekter har genåbnet det gamle filosofiske dilemma om volition, eller fri vilje, versus streng kausalitet, eller determinisme, overvejer Planck:

"Hvordan kan den menneskelige fri viljes uafhængighed bringes i harmoni med det faktum, at vi alle er integrerede dele af et univers, som er underlagt naturens strenge love?"

Ved første øjekast synes disse to sider af den menneskelige eksistens at være logisk uforenelige. På den ene side har vi det faktum, at naturfænomener uvægerligt sker ifølge en fast rækkefølge af årsag og virkning ... Men, på den anden side har vi vores mest direkte og intime kilde til viden, som er den menneskelige bevidsthed, som fortæller os

at når det kommer til stykket, er vor tanke og viljeshandlinger ikke underlagt denne kausale orden....Princippet om kausalitet er enten universalt anvendeligt, eller også er det ikke. Hvis ikke, hvor skal vi så trække grænsen og hvorfor skulle en del af skabelsen være underlagt en lov, som i sin natur forekommer universal og en anden del være undtaget fra den lov?....Når vi en gang har besluttet, at loven om kausalitet overhovedet ikke er et nødvendigt element i den menneskelige tankeproces, har vi åbnet en mental tilladelse til at nærme os spørgsmålet om dens gyldighed i virkelighedens verden."(4)

"...vi kunne sige, at set udefra (objektivt), er viljen kausalt bestemt og set indefra (subjektivt) er den fri. Her er der ingen modsigelse."(5)

"...enhver anvendelse af loven om kausalitet på individets vilje og enhver information som opnås på denne måde, er i sig selv et motiv som virker på viljen således, at det resultat man søger konstant ændres. ....En sådan følgeslutning er analog med processen: at tilskrive umuligheden af samtidig at bestemme positionen og hastigheden af en elektron eksakt, vore målemetoders utilstrækkelighed."(6)

Så beskæftiger han sig med videnskabens korrekte rolle ved beskæftigelsen med det paranormale:

"Skønt tilfældigheder og mirakler i den absolute forstand er fundamentalt udelukket fra videnskab, konfronteres videnskaben i dag, måske mere end nogensinde, med en udbredt tro på mirakler og magi....Troen på mirakler er et meget vigtigt element i den menneskelige races kulturelle historie. Den har bragt utallige velsignelser og inspireret ædle mennesker til de største heltegerninger. Men hvor den er degenereret til fanatisme, har den også været årsag til unævnelig ondskab....Er der, helt grundlæggende, et eller andet sundt holdepunkt for denne tro på mirakler, uanset hvor bizart og ulogisk en ydre form det kan tage? Er der noget i menneskets natur, et indre område, som videnskaben ikke kan røre? Er det sådan, at når vi nærmer os de indre kilder til menneskets handlinger, kan videnskaben ikke få det sidste ord? Eller, for at sige det mere konkret, findes der et punkt, ved hvilket tankens årsagslinie ophører og videnskaben ikke kan gå videre?.....individet kan aldrig overveje sin fremtid udelukkende ud fra et kausalt synspunkt. Det er grunden til at forestillinger spiller så stor en rolle i konstruktionen af fremtiden. Det er i erkendelsen af dette fremtrædende faktum, at folk vender sig mod håndlæseren og den clairvoyante for at tilfredsstille deres individuelle nysgerrighed om deres egen fremtid. Det er også dette faktum drømme og idealer baseres på og her finder mennesket en af de rigeste kilder til inspiration."(7)

I et antal af sine skrifter foreslår han, at løsningen på dette paradoks ligger i foreningen af videnskaben med andre områder af intellektuel repræsentation. Fra epilogen af *Where is Science Going?*:

"Videnskaben kan ikke løse naturens endelige mysterium. Det er fordi vi, når det kommer til stykket, selv er en del af naturen og derfor en del af det mysterium vi prøver at løse. Musik og kunst er, i en vis udstrækning, også forsøg på at løse, eller i det mindste udtrykke, mysteriet. Men efter min opfattelse er det sådan, at jo mere vi gør fremskridt med begge dele, jo mere bringes vi i harmoni med hele naturen selv."(8)

Og fra *The Philosophy of Physics* :

"Naturvidenskab og de intellektuelle videnskaber kan ikke skarpt adskilles. De udgør et enkelt forbundet system og hvis en enkelt del af det røres, føles virkningerne gennem alle helhedens forgreninger og det totale system sættes straks i bevægelse. Det ville være absurd at antage, at en fast og bestemt lov er fremherskende i fysik og videre, undtagen hvis det samme også gjaldt i biologi og psykologi....et hvilket som helst systems natur kan ikke opdages ved at dele det i sine grundlæggende dele og studere hver del for sig selv, da sådan en metode ofte indebærer tab af vigtige egenskaber ved systemet. Vi må fastholde vores opmærksomhed på helheden og på delenes sammenhæng."(9)

"Hvis man ser på den korrekt, er videnskab en selvberende enhed; den er delt i forskellige grene, men denne opdeling har ingen naturlig begrundelse og skyldes simpelthen det menneskelige sinds begrænsninger, som tvinger os til en opdeling af arbejdet. I virkeligheden findes der en kontinuerlig kæde fra fysik og kemi til biologi og antropologi og derfor til de sociale og intellektuelle videnskaber; en kæde som ikke kan brydes på noget punkt, undtagen umotiveret og impulsivt. Hvis man betragter metoderne i de forskellige grene nøje, finder man stærke indre ligheder og hvis de ser ud til at afvige fra hinanden, er det kun fordi de må tilpasses de forskellige emner, de behandler."(10)

I *A Survey of Physical Theory* foreslår Planck analogier mellem de forhold man møder i fysiske og psykologiske systemer og sætter spørgsmålstegn ved en af de fundamentale forudsætninger for fysisk videnskab:

"Når man beskæftiger sig med en hvilken som helst del af et system, er det tvingende nødvendigt først at spørge, om det er muligt, at der et andet sted i systemet findes en sammenhængende del af systemet. Ellers kunne der, i tilfælde af den uventede fælles virkning af to undersystemer, forekomme fænomener som tilsyneladende modsiger entropiprincippet. Hvis de to undersystemer ikke har nogen fælles virkning, vil fejlen ved at negligere deres sammenhæng ikke være bemærkelsesværdig.

Er dette ikke analogt med de ukendte forhold der eksisterer i psykologi? Disse forhold er konsekvenser af sammenhæng, men forbliver ofte skjult og kan derfor ignoreres uden ulempe. Under bestemte ydre kombinationer af omstændigheder kan de imidlertid give anledning til uventede virkninger."(11)

"....For femogtredive år siden nåede Hermann von Helmholtz den konklusion, at vore sanseindtryk ikke forsyner os med en repræsentation af den ydre verden, men kun en antydning deraf. For vi har intet grundlag på hvilket, vi kan foretage nogen form for sammenligning mellem de ydre virkninger realiteter og de sanseindtryk som de frembringer. Alle ideer vi danner os om den ydre verden er, når det kommer til stykket, kun afspejlinger af vore egne sanseindtryk. Kan vi logisk opstille en "Natur", som er uafhængig af vor selvbevidsthed? Er alle såkaldte naturlove i virkeligheden ikke mere eller mindre tilfredsstillende regler, som vi bruger til at forbinde forløbet af vore sanseindtryk så nøjagtigt og komfortabelt som muligt? Hvis dette er tilfældet, følger det, at ikke alene sund fornuft, men også eksakt naturforskning, har taget grundlæggende fejl fra begyndelsen; for det er umuligt at nægte, at hele den nuværende udvikling inden for fysisk viden arbejder hen imod så vidtrækkende en adskillelse som muligt mellem

fænomenerne i den ydre natur og dem i den menneskelige bevidsthed."(12)

## Niels Bohr

Bohr, som er mest berømt for sit modige empiriske forslag om det første kvantiserede atom, kom ofte til at debattere de "psykiske" betydninger af sin model og efterfølgende forfinede versioner af den. I sin artikel "Kausalitet og Komplementaritet" behandler han udtrykkeligt et koncept, han benævner "psyko-fysisk parallelitet" og foregriber heri meget af vor behandling af principperne for bevidsthedens ubestemthed og komplementaritet:

"De overvejelser jeg ved tidligere lejligheder har fremlagt, vedrørende spørgsmål om psykologi i forbindelse med atomfysik, havde faktisk to grundlæggende forskellige formål. Det ene var, ved hjælp af velkendte eksempler på vanskelighederne ved analyse og sammenfatning af psykiske fænomener i forbindelse med introspektion, at minde os om, at vi på dette vidensområde allerede er blevet tvungent til at erkende en situation, som på mange måder frembyder en formel lighed med den som vi, til mange fysikers og filosofers ophidselse, har mødt i atomfysik. Det andet formål var at udtrykke håbet om, at den erkendelsesteoretiske indstilling, som havde ført til opklaringen af de meget enklere fysiske problemer, kunne vise sig hjælpsom også i diskussionen af psykologiske spørgsmål. Faktisk viser den brug vi gør af ord som "tanke" og "følelse" eller "instinkt" og "fornuft" til at beskrive forskellige typer psykiske erfaringer, eksistensen af karakteristiske komplementære forhold som præges af introspektionens ejendommelighed. Netop det umulige i, ved introspektion, at skelne skarpt mellem subjekt og objekt, som er en nødvendighed i kausalitetens ideal, synes at sørge for det nødvendige spillerum for følelsen af fri vilje."(13)

I "Introductory Survey" delen af hans Atomic Theory and the Description of Nature, udvikler Bohr, i betydelig detalje, sin fornemmelse for analogien mellem fysiske og psykiske processer, som befordres af selve bevidsthedens natur, samt sit håb om at kvanteteorien engang vil kunne hjælpe med at belyse "de mere subtile psykologiske spørgsmål":

"Efterhånden som vor viden breder sig, må vi derfor altid være forberedt på at forvente ændringer i de synspunkter, som bedst egner sig til at ordne vor erfaring. I denne forbindelse må vi først og fremmest huske på, at al ny erfaring, som en selvfølge, vil dukke frem indenfor rammerne af vore sædvanlige synspunkter og sanseformer. Den relative betydning, som tillægges forskellige sider af videnskabelige undersøgelser, afhænger af, hvad det er for et emne der undersøges. I fysik, hvor vort problem består i koordinationen af vore erfaringer med den ydre verden, vil spørgsmålet om arten af vore sanseformer alment være mindre akut end det er i psykologi, hvor det er vor egen mentale aktivitet der er undersøgelsens emne. Alligevel bliver denne "objektivitet" ved fysiske observationer sommetider særlig egnet til at understrege den subjektive egenskab ved al erfaring."(14)

"...vanskelighederne med vore sanseformer, som opstår i atomfysikken på grund af virkningskvantets udelelighed, kan betragtes som en belærende påmindelse om de almindelige vilkår, som gælder for skabelsen af menneskets forestillinger. Det umulige i, på normal måde, at skelne mellem

fysiske fænomener og deres observation, sætter os virkelig i en stilling, som er temmelig lig den der er så velkendt i psykologi, hvor vi konstant mindes om vanskeligheden ved at skelne mellem subjekt og objekt."(15)

"...Vi skal virkelig huske på, at vor bevidstheds natur frembringer et komplementært forhold mellem analysen af en forestilling og dens umiddelbare anvendelse indenfor alle områder af viden....Analogierne med nogle fundamentale egenskaber ved kvanteteorien, som psykologiens love fremviser, gør det måske ikke nemmere for os at vænne os til den ny situation i fysik, men det er måske ikke for ambitiøst at håbe, at det vi har lært af de meget mere enkle fysiske problemer, også vil vise sig at være af værdi i vore anstrengelser for at opnå en omfattende oversigt over de mere dunkle psykologiske spørgsmål. ....det er klart for forfatteren, at vi i øjeblikket må stille os tilfredse med mere eller mindre passende analogier. Dog kan det godt være, at der bag disse analogier ikke blot ligger et slægtskab med hensyn til de epistemologiske aspekter, men at et mere fremherskende forhold er skjult bag de fundamentale biologiske problemer, som er direkte forbundet med begge sider. Skønt det endnu ikke kan siges, at kvanteteorien har bidraget væsentligt til belysningen af de sidstnævnte problemer, er der alligevel meget som tyder på, at vi her beskæftiger os med spørgsmål, som lægger sig tæt op af kvanteteorien ideområde..... Hvordan udviklingen på dette område end bliver, har vi .... al mulig grund til at glæde os over, at indenfor det relativt objektive fysikområde, hvor følelsesmæssige elementer i stor grad skydes i baggrunden, har vi mødt problemer, som påny evner at minde os om de almindelige betingelser, der ligger til grund for al menneskelig forståelse, som til umindelige tider har tiltrukket filosofernes opmærksomhed."(16)

"....denne ide [ at statistisk kvantemekanik indtager en mellemposition mellem rumtids kausalitet og biologisk teleologi ] vedrører kun det fysiske aspekt af problemet, den kan måske også være egnet til at danne baggrund for at ordne livets psykiske aspekter. ....den uundgåelige påvirkning af al psykisk oplevelse ved introspektion, som er karakteriseret ved følelsen af fri vilje, fremviser en slående lighed med de forhold, som er ansvarlige for kausalitetens svigten ved analysen af atomfænomener. Først og fremmest burde, som dette viser, en væsentlig forbedring af vor tolkning, som oprindelig er baseret på fysisk kausalitet, blive resultatet af at vi tager i betragtning, at ethvert forsøg på en objektiv eftersporing af de ledsagende fysiske processer i centralnervesystemet, vil frembringe en uforudsigelig ændring af den psykiske oplevelse. Med hensyn til dette må det imidlertid ikke glemmes, at når vi forbinder de psykiske og fysiske sider af eksistensen, beskæftiger vi os med et bestemt komplementaritetsforhold, som det ikke er muligt at forstå ved ensidig anvendelse af enten fysiske eller psykologiske love. I betragtning af det vi alment har lært af atomteorien, forekommer det også sandsynligt, at kun ved at afstå fra det i denne sammenhæng vil vi kunne fatte .... den harmoni der opleves som fri vilje og analyseres på kausalitetens vilkår."(17)

En lignende tanke præsenteres mere koncist i en artikel i Nature:

"...nødvendigheden af at tage samspillet mellem måleinstrumenterne og objektet som undersøges i betragtning i atom mekanikken svarer nøje til de særlige vanskeligheder man møder i psyko-

logiske analyser og de stammer fra det faktum at det mentale indhold uvægerligt ændres, når opmærksomheden koncentrerer sig om et enkelt træk ved det."(18)

I sit essay om *The Quantum of Action*, forfølger Bohr den psykologiske/fysiske analogi videre i form af bølge/partikel dualiteten:

"I det hele taget afslører analysen af vore sanseindtryk en bemærkelsesværdig uafhængighed af de psykologiske grundlag for begreberne rum og tid på den ene side og opfattelserne af energi og bevægelsesmængde, som er baseret på kræfters virkninger, på den anden side. Dette domæne udmærker sig først og fremmest ved reciprokke forhold, som grunder sig på vor bevidstheds enhed og udviser en slående lighed med de fysiske konsekvenser af virkningskvantet. Vi tænker her på velkendte egenskaber ved følelser og fri vilje, som det er helt umuligt at repræsentere som synliggjorte billeder. I særdeleshed udviser den tilsyneladende kontrast mellem den fortsatte strøm af associativ tænkning og bevarelsen af personlighedens enhed en sigende analogi med forholdet mellem bølgebeskrivelsen af materielle partikler, som styres af superpositionsprincippet, og deres individualitet, som aldrig kan nedbrydes. Den uundgåelige indvirkning på atomare fænomener, som forårsages ved at observere dem, svarer her til den velkendte forandring af psykologiske oplevelsers karakter, som ledsager enhver dirigering af opmærksomheden mod en bestemt del af dem. ....Jeg har ønsket, så stærkt som muligt, at understrege, hvor grundigt den ny viden har rystet grundlaget for opbygningen af begreber, på hvilke ikke blot den klassiske fysik hviler, men også hele vor almindelige måde at tænke på."(19)

I sit essay benævnt "*The Description of Nature*" går Bohr videre med at overveje komplementariteten af fri vilje og kausalitet og endnu tungere metafysiske spekulationer:

"Ligesom viljens frihed er en erfaringsmæssig kategori i vort psykiske liv, kan kausalitet betragtes som en sansemåde, ved hvilken vi reducerer vore sanseindtryk til orden. Samtidig drejer det sig imidlertid i begge tilfælde om idealiseringer, hvis naturlige begrænsninger er åbne for undersøgelse og som afhænger af hinanden i den forstand at følelsen af fri vilje og kravet om kausalitet er lige uundværlige elementer i det forhold mellem subjekt og objekt, som udgør kernen i problemet om viden. ....det faktum at bevidsthed, som vi kender den, er udeleligt forbundet med liv, burde forberede os på at opdage, at selve opgaven, at skelne mellem det levende og døde, er umulig at begribe i ordets almindelige betydning. At en fysiker berører sådanne spørgsmål kan måske undskyldes af den grund, at den nye situation i fysik så stærkt har mindet os om den gamle sandhed, at vi er både tilskuere og skuespillere i eksistensens store drama."(20)

Til slut giver Bohr sig i *Atomic Physics and Human Knowledge* i kast med at drage analogier mellem bevidste og underbevidste erfaringer på den ene side og fysiske observationer og kvantemekanisk formalisme på den anden:

"Først og fremmest antyder den omstændighed, at selve ordet "bevidst" henviser til erfaringer, som er i stand til at blive fastholdt i hukommelsen, en sammenligning mellem bevidste erfaringer og fysiske observationer. .... umuligheden af at fremvise et utvetydigt indhold i ideen om underbevidsthed svarer til umuligheden af en billedlig tolkning af den kvantemekaniske formalisme."(21)

I *Physics and Beyond* genkalder Werner Heisenberg sig en samtale med Bohr vedrørende anvendeligheden af kvantemekaniske principper på spørgsmålet om bevidsthed, som kan tjene til at opsummere sidstnævntes dilemma om emnet:

"Vi må indrømme, at vi ikke kan finde noget i fysik eller kemi, som har selv den fjerneste betydning for bevidsthed. Alligevel ved vi alle, at der findes sådan en ting som bevidsthed, simpelthen fordi vi selv har den. Derfor må bevidsthed være en del af naturen, eller, mere alment, af virkeligheden, hvilket betyder at vi, helt bortset fra fysikkens og kemiens love som de findes i kvanteteorien, også må overveje love af en helt anden slags. .... Det virkelige problem er: Hvordan kan den del af virkeligheden, der begynder med bevidsthed, kombineres med de dele, som behandles i fysik og kemi? Hvordan er det muligt, at lovene som styrer disse forskellige dele ikke kommer i konflikt? Det er indlysende, at vi her har et ægte tilfælde af komplementaritet, som vi bliver nødt til at analysere i stor detalje, når vi engang ved mere om biologi, end vi gør i øjeblikket."(22)

## Werner Heisenberg

Som sin ven Bohr, med hvem han ved mange lejligheder diskuterede emnet, skrev Heisenberg udførligt om kvantemekanikkens betydning for opfattelsen af menneskelig bevidsthed og udvidede de mulige analogier yderligere. I sin bog *Physics and Beyond* tydeliggør han vort skrifts tese:

"....de samme organiserende kræfter, som har formet naturen i alle dens former, er også ansvarlige for vore sinds struktur.";(23)

og fortsætter med at rejse spørgsmålet om en "central ordens" dominans i den religiøse forstand:

"Vi ved selvfølgelig alle, at vor egen virkelighed afhænger af vor bevidstheds struktur; vi kan kun objektivere en lille del af vor verden. Men selv når vi prøver at trænge ind i det subjektive område, kan vi ikke ignorere den centrale orden eller betragte de former, der befolker dette område som bare spøgelse eller tilfældigheder. .... til slut må den centrale orden, eller det "ene" som det plejer at blive kaldt og som vi henvender os til i religionens sprog, sejre."(24)

I *Physics and Philosophy* minder han os om den stigende betydning af subjektivitet i videnskabelige bestræbelser:

"....vi må huske, at det vi observerer ikke er naturen i sig selv men naturen udsat for vor måde at spørge på. Vort videnskabelige arbejde i fysik består i, at stille spørgsmål om naturen i det sprog vi besidder og at prøve at få et svar fra eksperimenter via de midler, som står til vor rådighed. På denne måde minder kvantemekanikken os om, som Bohr har formuleret det, den gamle visdom, at når man søger efter harmoni i livet, må man aldrig glemme, at i eksistensens drama er vi selv både skuespillere og tilskuere. Det er forståeligt, at i vort videnskabelige forhold til naturen bliver vor egen aktivitet meget vigtig, når vi er nødt til at beskæftige os med dele af naturen, som vi kun kan trænge ind i ved at benytte de mest udspekulerede værktøjer."(25)

" ....for en forståelse af livet vil det det nok blive nødvendigt at gå videre end kvanteteorien og konstruere et nyt sammenhængende sæt begreber til hvilke fysik og kemi kan høre som 'grænsetilfælde'; Historien kan være en essentiel del af det, og begreber som sanseindtryk, tilpasning og hengivenhed vil også høre med. .... for at forstå psyki-



ske fænomener ville vi begynde med det faktum, at det menneskelige sind indgår som objekt og subjekt i psykologiens videnskabelige proces.

Når man kigger tilbage på de forskellige sæt begreber, som er dannet i fortiden eller som muligvis kan blive dannet i fremtiden i forsøget på at finde vej gennem verden ved hjælp af videnskab, ser vi, at de forekommer at være ordnet ved den voksende rolle, som sættets subjektive element spiller."(26)

Senere forbinder han dette "subjektive element" med spørgsmålet om komplementaritet:

"Vi indser at situationen omkring komplementaritet ikke kun er begrænset til atomets verden; vi møder den når vi funderer over en beslutning og motiverne for vores beslutning eller når vi har valgt mellem at nyde musik og analysere dens struktur."(27)

og fortsætter med at reflektere over det skabende aspekt ved samspilsprocessen, fra hvilken "ny og interessante udviklinger" kan dukke op:

"...Det er sikkert en helt almen sandhed, at i den menneskelige tænknings historie finder de mest frugtbare udviklinger ofte sted på de punkter, hvor to forskellige tankerækker mødes. Disse rækker kan have deres rødder i helt forskellige dele af den menneskelige kultur, i forskellige tider, forskellige kulturelle miljøer eller forskellige religiøse traditioner; hvis de derfor faktisk mødes, d.v.s. hvis de er bare så meget i familie med hinanden, at et virkeligt samspil kan finde sted, så kan man håbe, at ny og interessante udviklinger vil følge."(28)

I et kapitel vedrørende de sociale betydninger af moderne fysik, hentyder Heisenberg til mere filosofiske og vidtrækkende betydninger af ubestemthedsprincippet:

" ....moderne fysik har måske åbnet for et bredere udsyn på forholdet mellem det menneskelige sind og virkeligheden. .... det store videnskabelige bidrag til teoretisk fysik, som er kommet fra Japan siden den sidste krig, kan være et tegn på et vist forhold mellem filosofiske ideer i det fjerne østens traditioner og kvanteteoriens filosofiske substans ....når vi husker på vor erfaring fra moderne fysik, er det nemt at se, at der altid må være en fundamental komplementaritet mellem overvejelse og beslutning. .... På grund af sin åbenhed for alle slags begreber vækker moderne fysik håb om, at forskellige kulturelle traditioner, i den endelige tilstand af forening, kan leve sammen og måske vil kombinere forskellige menneskelige tiltag til en ny slags balance mellem tanke og dåd, mellem aktivitet og meditation."(29)

## Wolfgang Pauli

De epistemologiske betydninger af kvantemekanikkens formalismer gennemtrænger også et antal skrifter af denne forfatter af udelukkelsesprincippet.

I The Interpretation of Nature and the Psyke, forfattet sammen med Carl Jung, diskuterer Pauli "Arketyperiske Ideers Indflydelse på Keplers Videnskabelige Teorier" og lægger vægt på behovet for integration af erfaringens fysiske og psykiske sider:

"Hvor Kepler næsten opfatter sjælen som et system af resonatorer, der kan beskrives matematisk, har det altid været det symbolske billede, der har forsøgt at udtrykke den umålelige side af erfaringen, som også inkluderer de ubeskrivelige følelser og følelsesmæssige vurderinger. Selv om det er

på bekostning af bevidstheden om den kvantitative side af naturen og dens love, ...[ prøver det mystiske perspektiv] at bevare en *enhed* mellem observatørens indre oplevelse (som vi bør sige i dag) og naturens ydre processer og derigennem en *helhed* i sine overvejelser - en helhed som tidligere var indeholdt i ideen om en analogi mellem mikrokosmos og makrokosmos, men som tilsyneladende allerede mangler hos Kepler og er tabt i den klassiske naturvidenskabs verdensbillede. ....fysik og psykologi genspejler igen for det moderne menneske den gamle kontrast mellem det kvantitative og det kvalitative. Imidlertid er det siden Keplers tid blevet mindre fjernt at bygge bro mellem disse modpoler. På den ene side har forestillingen om komplementaritet i moderne fysik, i en ny slags syntese, demonstreret for os, at modsigelsen ved anvendelsen af gamle kontrasterende opfattelser (som partikel og bølge) kun er tilsyneladende; på den anden side peger anvendeligheden af gamle alkymistiske ideer i Jungs psykologi på en dybere enhed mellem psykiske og fysiske hændelser. For os .... forekommer det eneste acceptable synspunkt at være det, som anerkender *begge* sider af virkeligheden - den kvantitative og den kvalitative, den fysiske og den psykiske - som kompatible med hinanden og som kan favne dem begge samtidig. ....moderne videnskab kan have bragt os nærmere en mere tilfredsstillende forestilling om dette forhold ved, indenfor fysikkens område, at have etableret begrebet *komplementaritet*. Det mest tilfredsstillende ville være, hvis fysik og psyke kunne ses som komplementære aspekter af den samme virkelighed. ....den heliocentriske ide frembyder et instruktivt eksempel på spørgsmålet om, hvordan vidensprocessen forbindes med den religiøse oplevelse af forvandling, der sker hos den som tilegner sig viden."(30)

Lignende ideer udtrykkes i hans bog Aufsätze und Vorträge Über Physik und Erkenntnistheorie (Essays og Forelæsninger om Fysik og Erkendelsesteori), hvor han udstrækker sine betragtninger til at inkludere "paradoksale egenskaber", som dukker frem fra subjekt/objekt samspillet:

"Vi tror at den menneskelige ånd for evigt vil have evnen til at frembringe nye ideer, som på en eller anden måde vil passe med de genstande omkring os vi gennem vore sanser opfatter som vidnesbyrd om stof og energi på fysikkens område. Fordi både menneskeånden indeni os såvel som den synlige genstand udenfor os er underlagt den samme kosmiske orden. ....Komplementaritetens betydninger indenfor fysik fører på en naturlig måde udover fysikkens snævre område til analoge situationer i alle den menneskelige forståelses almindelige forhold. ....der findes paradoksale egenskaber i forholdet mellem subjekt og objekt, som har en vidtrækkende analogi med forholdet mellem observationsmidlerne og det observerede system, som vi møder det i kvantefysik ...Jeg tror det er vestens skæbne at forbinde, igen og igen, .... to grundlæggende synspunkter, på den ene side den kritisk-rationelle vilje til forståelse og på den anden den mystiske-irrationale søgen efter enhedens åbenbarende oplevelse. *Begge* synspunkter vil altid være til stede i menneskehedens sjæl og hver af dem bærer frøet til sin modsætning. På denne måde bringes en dialektisk proces i gang og vi kan ikke vide hvorhen den fører. Jeg tror at vi som vestlige tænkere må lære at stole på denne proces og anerkende dette par modsætninger som komplementære; vi kan og vil simpelthen ikke opgive den verdens-observerende ego-

bevidsthed, men intellektuelt kan vi acceptere enhedens oplevelse som en slags grænsetilfælde eller et idealiseret tærskel-begreb."(31)

Han anerkender fysikkens og psykologiens parallelle udvikling, idet han trækker på analogier fra arbejder af James såvel som Jung, til illustration af de begrebsmæssige ligheder mellem de to områder:

"Medens der i det sidste århundrede udviklede sig en filosofi om det ubevidste ....udviklede der sig på samme tid ideen om et fysisk felt ....På samme måde som dette felt mentalt blev tillagt realitet, uanset det bliver synliggjort gennem passende hjælpemidler (ladede partikler, jernfilspåner, magnetnåle, etc.) eller ej, så blev det ubevidste tillagt realitet som den ydre margen af et emergent 'indhold', som imidlertid under visse omstændigheder kunne indvirke mærkbart på bevidst sansede processer. Denne sammenligning af et psykisk lag, som ikke er direkte sanseligt, omgivende bevidstheden, med et fysisk felt, i særdeleshed et magnetisk felt, blev faktisk allerede fremlagt i 1902 af William James:

'Den vigtige kendsgerning, som denne 'felt' formel minder om, er marginens ubestemtthed .... Den ligger omkring os som et 'magnetisk felt' indenfor hvilket vort energicenter drejer som en magnetnål, efterhånden som bevidsthedens nuværende fase forandrer sig til den efterfølgende....'

....Man kan gøre en indlysende sammenligning mellem sansemotagelsens indre proces, eller mere alment, ethvert tilfælde af nyt indhold i bevidstheden, med observation i fysik, for så vidt som de fysiske måleinstrumenter kan betragtes som en teknisk udvidelse af observatørens sanseorganer. I det første tilfælde forbliver bevidsthedens nye indhold imidlertid indlejret som en del af det modtagende subjekt. Da det ubevidste ikke er kvantitativt måleligt og således ikke kan beskrives matematisk og da enhver forøgelse af bevidstheden ('udvikling af opmærksomhed') skal genspejles i det ubevidste, må vi forvente et 'observationsproblem' med hensyn til det ubevidste, hvilket tydeligt viser analogier til atomfysikkens, men som indebærer betragtelig større vanskeligheder. ....processer i det materielle grundlag forstås stadig ufuldstændigt, når vi i denne sammenhæng betragter de egenskaber, vi ser som karakteristiske for liv og det levende: målrettethed, formålstjenligt og helhed. ...det ser ud til, at de *psykofysiske sammenhænge*, vi møder hver dag, påny bringes ind i den videnskabelige udviklings midte."(32)

Han rejser også spørgsmålet om "det unikkes ikke-rationelle aktualitet":

"Den matematiske beskrivelse af naturlige begivenheders *muligheder* i kvantemekanik viste sig også som en tilstrækkelig bred struktur til at kunne omfatte det unikkes ikke-rationelle *aktualitet*. Den nye kvanteteori kan, som en sammenfletning af de rationelle og ikke-rationelle sider af en essentielt paradoksal virkelighed, karakteriseres som en teori om at blive til."(33)

I to andre essays i det samme bind, refererer Pauli direkte til den eksperimentale parapsykologi's område, viser kendskab til dens indhold og metodik og på trods af de indrømmede vanskeligheder ved sådan forskning, peger han på at a priori filosofiske grunde "ikke er tilstrækkelige til at afvise eksistensen" af psykiske fænomener.

"Det gamle spørgsmål om hvorvidt observatørens psykiske tilstand, under visse omstændigheder, kan have en indflydelse på den ydre materiel-

le naturs gang, finder ingen plads i dagens fysik. For de gamle alkymister var svaret selvindlysende positivt. I sidste århundrede antog så kritisk et intellekt som filosofen Arthur Schopenhauer, en excellent lærd og beundrer af Kant, i sit essay 'Animal Magnetism and Magic', helt alment, at de såkaldte magiske virkninger var mulige og tolkede dem i sin specielle terminologi som 'direkte virkninger af viljen som gennembryder rummets og tidens barrierer.' På denne baggrund kan man bestemt ikke sige, at *a priori* filosofiske grunde er tilstrækkelige til at afvise sådanne muligheder, som udgangspunkt. Der har i den seneste tid eksisteret en empirisk parapsykologi, som hævder at anvende den eksakte videnskabs indstilling og som på den ene side arbejder med moderne eksperimentelle metoder og med moderne matematisk statistik på den anden. Hvis det stadig kontroversielle 'ekstrasensorisk perception' (ESP) områdes resultater til sidst viser sig at være sande, kunne det føre til udviklinger, som vi i dag ikke kan forestille os."(34)

"Før jeg slutter, ønsker jeg at beskæftige mig med det kontroversielle tema 'ekstrasensorisk perception' (ESP), som udgør en front indenfor både fysik og psykologi og som med lige god grund kan kaldes 'parapsykologi' og 'biofysik'. Der findes nu nogle kvantitative eksperimenter, som udføres med videnskabelig metodik og anvender moderne matematisk statistik. De drejer sig sædvanligvis om at gætte tal eller billeder på kort. Dette grænseområde har skabt megen interesse blandt fysikere, men også megen afvisning. Nogen taler om eksperimentelle eller matematiske fejl, andre siger forsigtigt at de 'ikke føler sig trygge ved det'. Til det første punkt kan det siges, at såvidt som mit kendskab rækker, har der ikke været tegn på fejl i de omhyggeligt udførte eksperimenter. Men det er sikkert, at fænomenerne altid er temmelig sjældne og delvis hænger sammen med en speciel evne hos subjektet. Angående det sidste punkt vil jeg gerne pege på, at epistemologiske a priori grunde ikke er tilstrækkelige til, som udgangspunkt, at afvise eksistensen af ESP. Faktisk betragtede en så udtalt kritisk filosof som Schopenhauer parapsykologiske virkninger, selv udover dem der var empirisk etableret, ikke bare for mulige, men som støtter for sin egen filosofi. Spørgsmålet om ESP's eksistens skal derfor afgøres gennem kritisk empiri. De nylige undersøgelser af sådanne fænomener genindfører vigtigheden af det gamle spørgsmål om, hvordan subjektets psykologiske tilstand passer sammen med ydre hændelser. Kan ESP fænomenet påvirkes kunstigt positivt eller negativt? Resultaterne, som er opnået op til i dag, passer med en såkaldt 'dalende virkning', som peger på betydningen af følelsesmæssige faktorer i emnet."(34)

Pauli kommenterer også de "begrebsmæssige sammenfald" mellem samtidige fremkomster af ens ideer indenfor "forskellige vidensområder":

"Som sammenfatning vil jeg gerne pege på, at det netop er enigheden om ideernes *betydning*, som dukker op mere eller mindre på samme tidspunkt indenfor forskellige vidensområder, deres begrebsmæssige sammenfald, som jeg har tilladt at lede mig udenfor mit speciales snævre område i denne artikel: 'Korrespondens (konformitet)', 'Komplementære par modsætninger' og 'Helhed' dukker uafhængigt op både i fysik og i ideerne om det ubevidste. I sig selv indeholder det 'ubevidste' en vis analogi til 'felt' i fysik og observationsproblemet bringer dem begge dybt ind i det uklare og

paradoksales område. I fysik taler man selvfølgelig ikke om selv-reproducerende 'Arketyper', men snarere om 'statistiske naturlove med primære sandsynligheder', men begge formuleringer mødes i tendensen til at udvide den gamle snævre ide om 'kausaltet (determinisme)' til en mere almen slags 'forbundethed' i naturen, hvilket det psykofysiske problem også peger på. Denne måde at tænke på fører mig til at forvente, at ideen om det ubevidste ikke vil udvikle sig yderligere indenfor de terapeutiske anvendelsers snævre rammer, men snarere at dens indlemning i den almindelige strøm af naturvidenskab om de levende fænomener er altafgørende."(35)

## Louis de Broglie

Bølgemekanikkens forfatter så klart den nye kvanteteoris betydning for områder udenfor fysikken. I forordet til *Matter and Light* anerkender han at:

"....det er fair at sige, at fremskridtene i kvantefysik har åbnet helt nye perspektiver for et stort antal spørgsmål og at metafysiske doktriners fremtidige retning næsten uundgåeligt vil blive dybt påvirket før eller siden. Og det er ligeså fair forbigående at notere sig, at ikke mindst en fysiker som Niels Bohr mener, at 'ubestemthederne' og de 'komplementære sider' af kvantefysik er sikre på før eller siden at finde en plads i biologisk teori."(36)

Han noterer sig derefter den grundlæggende komplementaritet i begreberne kontinuitet og diskontinuitet i sindets konstruktion af virkeligheden og dette filosofiske emnes relevans for den nye fysik:

"I fysik, som i enhver anden gren af viden, har problemet om kontinuitet og diskontinuitet eksisteret til alle tider: for i denne videnskab, som andetsteds, har det menneskelige sind altid fremvist to tendenser, som samtidig var antagonistiske og komplementære. På den ene side er der tendensen til at prøve at reducere fænomeneres kompleksitet til enkle udelelige elementer, som kan tælles; en tendens hvis analyse af virkeligheden søger at reducere den til en støvsky af enkeltindivider. På den anden side er der tendensen, som er baseret på vor intuitive fornemmelse af tid og rum, der betragter tingenes universale samspil og anser ethvert forsøg på adskille bestemte individuelle enheder fra strømmen af naturfænomener som kunstig ....Det der tilfører spørgsmålet om det kontinuerede og diskontinuerede i moderne fysik speciell interesse, er det faktum, at det i de sidste par år er opstået i en særlig klar og også ny form. Behovet for at gennemføre en syntese af de to modsatte synspunkter er blevet mere tydeligt end nogensinde før, samtidig med at de meget virkelighedsnære vanskeligheder dette problem rejser, har ledt fysikere til at diskutere spørgsmål, som går udover deres videnskabs korrekte teknik og smelter sammen med filosofiens almene opgaver."(37)

Så diskuterer han Bohrs ideer vedrørende forskellene mellem "objektiv" og "subjektiv" virkelighed:

"....Bohr har bemærket, at den slags forstyrrelse, som introduceres i fænomenet, der skal observeres, ved observationen i mikroskopisk fysik, har en vis lighed med den vanskelighed, man møder i psykologi, når man ønsker at gøre et objektivt studie af psykologiske fænomener ved introspektion." ....Skal vi gå endnu videre og skal vi tro på, som Bohr synes at foreslå, at den moderne fy-

siks nye ideer vil tillade os at forstå, hvordan det kan være, at den objektive videnskabs klassiske metoder ikke ser ud til at tilpasse sig i god overensstemmelse med fænomener af vital og mental art, med det resultat at, ifølge Bohr, mikroskopisk fysik ville være mellemstadiet mellem makroskopisk fysisk virkelighed, hvor det mekaniske og determinismen er gyldigt og de andre og mere dunkle områder, hvor de samme begreber er, om ikke forkerte, så under alle omstændigheder uanvendelige? Som fysiker vil jeg ikke prøve på at svare på dette spørgsmål. Den ene konklusion jeg vil udtrykke er, at opdagelsen af kvanta, hvis konsekvenser først nu begynder at blive synlige i hele deres betydning, synes at kræve en af de største retningsændringer af videnskabelig tankegang, som den nogensinde har måttet gøre i sin sekulære anstrengelse for at tilpasse vores opfattelse af den fysiske verden så tæt som muligt til vor fornufts krav."(38)

Senere funderer han over det almene ved de grænser for præcision med hvilke, sindet kan beskæftige sig med et hvilket som helst emne:

"Kan det ikke være universalt sandt, at de begreber der frembringes af det menneskelige sind, når de formuleres i en let vag form, omtrent er gældende for virkeligheden, men at de, når der sigtes efter ekstrem præcision, bliver til ideelle former, hvis virkelige indhold har en tendens til at sive bort? Det forekommer mig, at det faktisk forholder sig sådan og at utallige eksempler kan findes på alle områder, især indenfor psykologi og etik, såvel som i dagligdagen. ....Denne slags eksempler er, bør det gentages, utallige. Indenfor de psykologiske, etiske og sociale områder fører kompromisløse stive definitioner eller argumenter ofte bort fra, snarere end hen imod, virkeligheden. Det er sandt, at fakta tenderer til at indtage en vis orden indenfor de rammer vor fornuft tilfører; men det er ikke mere end en tendens og fakta flyder uvægerligt over, hvis rammerne er for eksakt defineret....Selv i den mest eksakte af alle naturvidenskaber, i fysikken, har behovet for ubestemthedsmarginer igen og igen vist sig - et faktum som, forekommer det os, er værdigt til filosofernes opmærksomhed, da det kan kaste et nyt og oplysende lys på den måde de idealisationer, som vor fornuft danner, bliver tilpasset virkeligheden.

Det sagte belyser også de roller, som henholdsvis geometriens og intuitionens ånd spiller i udviklingen af menneskelig viden."(39)

I sin bog *Physics and Microphysics* beskæftiger deBroglie sig med virkelighedens subjektive natur i lyset af hans bølgemekanik:

" $\Psi$  funktionen repræsenterer faktisk ikke noget, som har sin plads i et punkt i rummet på et givet øjeblik; taget i sin helhed repræsenterer den en observatørs videnstilstand, i det øjeblik vi tænker på, om den fysiske virkelighed han studerer; der er derfor ikke noget overraskende ved det faktum, at funktionen skifter fra en observatør til en anden, da de i almindelighed ikke besidder den samme viden om verden, der omgiver dem, idet de ikke har udført de samme observationer eller de samme målinger. En observation, en ny måling, kan fuldstændig ændre bølgefunktionens form, hvilket ville være utænkeligt, hvis denne funktion beskrev en ydre virkelighed, uafhængigt af observatøren.

Derfor leder kvantefysik ikke længere til en objektiv beskrivelse af den ydre verden, i overensstemmelse - på en måde instinktivt - med den klassiske fysiks ideal; den leverer ikke andet end

et forhold mellem den ydre verdens tilstand og hver observators viden ... Videnskaben mister således en del af sin objektive karakter; ..." (40)

og fortsætter så med at kommentere den mulige inkludering af metafysisk forskning i den hårde videnskabs område:

"Er der stadig i vore dage nogle grene af fysik, som er helt ukendte for os? ...Eksisterer der helt andre fysiske fænomener, som i øjeblikket er os ukendte, som ikke passer ind i nogen af de kendte kategorier og som ikke desto mindre må finde deres plads i morgendagens fysiks udvidede struktur? ...Der er talt meget og der tales stadig meget om den mulige eksistens af lidt kendte fænomener, som for det meste befinder sig på grænsen mellem biologi og fysik. Når jeg skriver disse linier, tænker jeg på de fænomener, der sker i sandsigerkunsten eller i 'metafysiske' undersøgelser, eller på de dårligt definerede udstrålinger hvis udsendelse, ifølge visse udtalelser, skulle være forbundet med levende organismers funktion. Med risiko for at bedrøve mange mennesker i god tro, må jeg sige, at eksistensen af de fleste af disse fænomener ikke forekommer mig at være seriøst videnskabeligt etableret. Uden tvivl har mange seriøse forskere, som er inspireret af det ene ønske at opdage nye sandheder, hengivet sig til studiet af hvad de anser for at udgøre virkelige fakta om et område, som stadig er lidt kendt og gør det stadig. ...Ud fra alle disse undersøgelser, som almindeligvis udføres under utilstækkeligt afgrænsede forhold af forskere, som ofte er utilstrækkeligt oplyste og sommetider ikke særlig omhyggelige, forekommer det ikke at vi til nu, kan drage nogen vel-etablerede konklusioner. Dette medfører imidlertid ikke, at tilstrækkelig bekræftede opdagelser ikke en dag vil blive bekendtgjort for os også på disse områder, fænomener som er ukendte i dag, men det ser endnu ikke ud til, at der er noget, som giver os grund til at bekræfte dette." (41)

Fra denne vagtsomme, men åbne, position fortsætter han med at forudskikke nogle af forudsætningerne, begreberne og metaforerne, som er centrale i vort eget skrift:

"Det sidste spørgsmål, jeg kunne tænke mig at behandle, drejer sig om den indflydelse som fysikkens fremskridt, og især de fysiske teorier, kunne tænkes at have på den filosofiske tænkning i fremtiden. ...Udviklingen af videnskabelig forskning og filosofisk spekulation blev i lang tid udført ad parallelle linier. I antikken og i middelalderen var det ofte de samme mænd, som dyrkede begge; ...på den anden side sås i det nittende århundrede en vis skilsmisse finde sted mellem videnskabsfolk og filosoffer, ...men sådan en adskillelse kunne kun føre til forudindtagethed hos både filosofi og videnskab ....mange af nutidens videnskabsfolk, som er ofre for en udspekuleret realisme næsten uden at opfatte det, har antaget en vis metafysik af materialistisk og mekanistisk karakter og har betragtet det som den videnskabelige sandheds udtryk. En af de store tjenester som den nylige udvikling i fysik har tilført den moderne tankemåde er, at den har destrueret denne simplificerede metafysik og samtidig med et slag forårsaget, at visse traditionelle filosofiske problemer overvejes i et fuldstændigt nyt lys. Derved er vejen blevet bannet for en forsoning mellem videnskab og filosofi; for at videnskabens udvikling kan fortsætte, må vi starte med, eller i hvert fald berøre, spørgsmål af filosofisk betydning og sommetider overveje deres ny og meget originale løsninger; ...Trods alt, ved at antyde komplementariteten mellem forestillin-

gerne om element og system for os, ved at vise os at individet mister sin personlighed forholdsmæssigt, efterhånden som det opløses til en organisme, der omgiver det og finde den forholdsmæssigt når det isolerer sig, bringer den ny fysik os så ikke antydninger af en yderst stor originalitet og rigdom af indhold, fra hvilke almindelig filosofi og sociologi kunne drage nytte? ....Jeg håber, at jeg har vist at fysik, på sit nuværende stade, uden tvivl har bragt ny føde til filosofisk meditation. Det vil den bestemt ikke ophøre med. Ved hver dag at bringe os mere fyldestgørende information om den materielle verden, vil den nødvendigvis tilføre ny udgangspunkter til friske sind, som ikke er bange for at konstruere almene systemer og at udfordre metafysiske spørgsmål. Vil det resultere i sande og varige fremskridt for filosofien? Vi kan i det mindste håbe på det, hvis vi indrømmer, at der findes en yderste sandhed mod hvilken, udover vore besværligheder og bekymringer og i en form, som vi uden tvivl ikke kan forudse, videnskabens entusiasternes og sindets tjeneres anstrengelser en dag vil samles." (42)

Udover spørgsmål om epistemologi, skrev de Broglie udførligt om sin interesse for, at åndelige værdier burde komplementere de materielle og indenfor disse rammer diskuterer han menneskelig bevidsthed og dens rolle i videnskabelig tankegang. Fra "Reflections of an Elder Scientist" i *New Perspectives in Physics*:

"Det er klart at den gradvise fremkomst af bevidsthed og tanke i den fysiske verden, er det mest forbavsende og ubegribelige, da vi ikke kender nogen grund til at naturen ikke skulle være forblevet evigt ubevidst og ubevægelig. Hvor er det en mærkelig skæbne, at de småstumper af bevægeligt stof som vi er, bare ved en lille anstrengelse gennem generationer, har kunnet omdanne en del af den natur, vi er udsprunget fra. ...Derfor er videnskab en mærkelig form for indtrængen i en verden som, gennem menneskelig bevidsthed og fornuft, har lært at blive bevidst om sig selv .... menneskets tanker vil i fremtiden meget vel være i stand til at se udover rummets og tidens indelukker for at modtage den sande betydning af det arbejde som mennesket, under udbredelse og kroning af livets anstrengelser, uophørligt har søgt at opnå. Dette er den største trøst for alle videnskabsfolk, som har nået afslutningen på deres opgave." (43)

"Det er ikke nok at kende naturen eksperimentelt eller at være dygtig til at analysere den matematisk; først og fremmest må vi kende os selv. En almen uddannelse, som virkelig svarer til sit navn, skal kombinere kærlighed til videnskabelig viden og en dyb interesse for den menneskelige personlighed med alle dens komplicerede sider, med respekt for kunsten at leve - for at føle og at ønske." (44)

"Hvis vi ønsker at give filosofisk udtryk for den tydelige forbindelse mellem tanke og handling i alle menneskelige tiltag, især i videnskab, bliver vi utvivlsomt nødt til at søge dens kilder i den menneskelige sjæls ufattelige dybder. Måske ville filosoffer kalde det 'kærlighed' i en meget almen betydning - den kraft der styrer alle vore handlinger, som er kilden til alle vore glæder og alle vore beskæftigelser. Uadskilleligt forbundet med tanke og med handling, er kærligheden deres fælles udspring og, derfor, deres fælles bånd. Skaberne af fremtiden har en essentiel rolle at spille ved at cementere dette bånd." (45)



## Erwin Schrödinger

Den fejrede forfatter af den kvantemekaniske bølgeligning var måske den af patriarkerne, der var dybest beskæftiget med bevidsthedens rolle i etableringen af fysisk virkelighed. Nogle få uddrag af adskillige af hans arbejder om dette emne kan ikke yde hans argumenters elegance retfærdighed, men de kan tjene til at vise dybden af hans overbevisning. I *My View of the World* finder vi et antal kommentarer, som er relevante for bevidsthedens førsteplads ved etablering af virkeligheden og dens kreative samspil med sig selv:

"... træet viser sig kun *én gang*, og vi kan lige så godt kalde dette *ene data* et træ som en opfattelse-af-et-træ - det første har fordelene ved at være kortfattet. Dette *ene* træ er så det *ene data* vi har: det er på en og samme tid fysikkens træ og psykologiens træ. ... de *samme* elementer medgår til at danne både selvet og den ydre verden og beskrives sommetider i forskellige komplekse former som bestanddele af den ydre verden - ting - og sommetider som bestanddele af selvet - fornemmelser, sansemotagelser."(46)

"... Det hænder også, at når opmærksomheden skifter regelmæssigt mellem to adskilte ideområder, kan der eksistere lange kontinuerlige kæder side om side i det samme intellekt, næsten uden kontakt med hinanden. Hvis der etableres kontakt (hvilket ikke så sjældent fører til vigtige ny indsigter) sker der noget, som meget ligner en livlig meningsudveksling mellem to forskellige individer. Omvendt kan nært intellektuelt samarbejde mellem to mennesker i utrolig grad føre til en sammensmeltning af deres bevidsthedstilstande i en empirisk enhed. ...Den ydre verden og bevidstheden er en og samme ting, for så vidt som begge udgøres af de samme primitive elementer. Men så bruger vi sikkert ikke en forskellig formel, hvadenten vi udtrykker det essentielle samfund af disse elementer i alle individer ved at sige, at der kun er én ydre verden eller at der kun er én bevidsthed."(47)

"... bevidsthed er det, som denne verden først manifesterer sig ved, ved hvilket, kan vi helt roligt sige, den først bliver nærværende; at verden består af bevidsthedens elementer. ...det afhænger helt af observatøren, hvad han vælger at betragte som essentielt og hvad der er betydningsløst i en ting. Per Se er alting lige essentielt. Dette ville omdanne 'organisk' og 'uorganisk' til karakteristikker, ikke så meget af objektet som vores synspunkt eller retningen af vores opmærksomhed. ... det forekommer mig at ideen om, at den grundlæggende kontrast mellem organisk og uorganisk ikke ligger i objektets opbygning men i observatørens indstilling, er værd at overveje."(48)

I sit essay benævnt *What Is Real?*, vender Schrödinger tilbage til de samme spørgsmål, og postulerer at "accepten af en virkelig eksisterende materiel verden" uafhængigt af bevidstheden er mystisk og metafysisk:

"I *The Analysis of Mind* gav Bertrand Russell et lovende bidrag ved at foreslå, at mentale tilstande udgøres af de samme elementer som legemer, bare sat sammen på en anden måde. Den forklaring der her tilbydes hænger meget sammen med dette. Men det slår mig, at Russell snart viger tilbage for denne fundamentale opgivelse af ideen om en virkelig ydre verden som, fremmed som den forekommer for dagligdags tænkning, ikke desto mindre er absolut essentiel. Han lader snart den ydre verden komme tilbage; sikkert for at undgå

at måtte se den brede sfære af overlappning af vore forskellige felter med personlig erfaring, som det pragtværk den i virkeligheden og permanent er.

Men det duer ikke. Hvis vi beslutter kun at have én sfære, skal det være den psykiske, da den alligevel eksisterer (*cogitat - est*). Og at antage, at der er et samspil mellem to sfærer involverer noget magisk, spøgelsesagtigt; eller snarere, antagelsen i sig selv gør dem til en enkelt ting."(49)

"...disse to verdenserfaringer, Din og min, stemmer overens fordi de skabes på samme måde af samme materiale af den samme form. ...er der faktisk ikke en ekstremt streng lighed, selv ned i de mindste detaljer, mellem indholdet i hver enkelt bevidsthedssfære og enhver anden, for så vidt det angår den ydre verden? Godt, Godt; og hvem skal være den, der etablerer denne lighed? ...Det sande er, selvfølgelig, at kun et lille brudstykke af det, enhver af os kan kalde vort billede af verden, uddrages af vor egne sanseoplevelser, størstedelen kommer fra andre folks erfaring plus kommunikation (af hvilken broderpartens andel ofte ikke er levende kommunikation men sprog, som det bevarer på skrift og tryk)."(50)

"...Jeg har prøvet at fastslå, for det første, at hypotesen om en materiel verden som årsagen til vor udbredte fælles erfaring ikke gør noget for vor erkendelse af denne fælles karakter, at denne erkendelse må opnås ved tankevirksomhed, såvel med som uden denne hypotese; for det andet, jeg har gentagne gange lagt vægt på, hvad hverken kan eller behøver at blive bevist, at denne kausale sammenhæng mellem den materielle verden og vor oplevelse, med hensyn til både sanseoplevelser og fri handlinger, adskiller sig toto genere fra det kausale forhold, som i praksis, helt korrekt, fortsætter med at spille en så vigtig rolle i videnskab. ...Den første af disse overvejelser gør hypotesen om den materielle verden metafysisk, for der er intet observabelt som svarer til den; den anden gør den mystisk, fordi den kræver anvendelsen af et empirisk velfunderet fælles forhold mellem to objekter (årsag og virkning) til objektpar af hvilke kun ét (sansemotagelsen eller fri vilje) nogensinde modtages eller observeres, medens det andet (den materielle årsag eller det materielle resultat) kun er en tænkt konstruktion.

Derfor tøver jeg ikke med helt direkte at erklære, at accepten af en virkelig eksisterende materiel verden, som forklaring på det faktum, at vi alle, når det kommer til stykket, synes vi, erfaringsmæssigt er i de samme omgivelser, er mystisk og metafysisk."(51)

I *Mind and Matter* debatterer han 'Princippet om Objektivitet', ved hvilket sindet først udelukker sig selv fra den objektive verden og derefter funderer over konsekvenserne af den strategi:

"Uden rigtigt at være klar over det og uden at gøre det strengt systematisk, udelukker vi det erkendende subjekt fra den del af naturen, vi forsøger at forstå. Med vor egen person træder vi tilbage i rollen som en tilskuer der ikke hører til verden, som på denne måde bliver en objektiv verden. Denne fremgangsmåde utydeliggøres af følgende to omstændigheder. For det første udgør mit eget legeme (som min mentale aktivitet er meget direkte og intimt forbundet til) en del af det objekt (den virkelige verden omkring mig), som jeg konstruerer af mine sanseagttagelser, perceptioner og erindringer. For det andet udgør andre menneskers legemer en del af denne objektive verden. Jeg har altså meget gode grunde til at tro, at disse andre legemer også er forbundet med, el-

ler er centre for bevidsthedssfærer. Jeg kan ikke have nogen fornuftsbegrundet tvivl om eksistensen eller virkeligheden af disse fremmede bevidsthedssfærer, alligevel har jeg absolut ingen direkte subjektiv adgang til nogen af dem. Følgelig er jeg tilbøjelig til at betragte dem som noget objektivt, som værende del af den virkelige verden omkring mig. Da der endvidere ikke er nogen gradforskelle mellem mig selv og andre, men tværtimod komplet symmetri ud fra alle praktiske formål, konkluderer jeg, at jeg også selv er del af denne virkelige materielle verden omkring mig. Så at sige genindsætter jeg mit eget sansende jeg (som havde konstrueret denne verden som et mentalt produkt) i omverdenen - med det kaos af katastrofale logiske konsekvenser, som stammer fra den førnævnte kæde af forkerte konklusioner.

...Den første modstrid er overraskelsen ved at finde vort verdensbillede 'farveløst, koldt og tavst'. Farve og lyd, varm og kold, udgør vore umiddelbare sanseoplevelser; intet under at de mangler i et verdensbillede, vi har fjernet vort mentale jeg fra.

Den anden modsætning er vor frugtesløse søgen efter det sted, hvor sindet virker på materien eller omvendt, ...Den materielle verden er kun blevet konstrueret på bekostning af fjernelsen af vort jeg, det vil sige vort sind, sindet er ikke del af den; derfor er det indlysende, at det hverken kan indvirke på den eller blive påvirket af nogen af dens dele."(52)

"...Sindet har bygget naturfilosoffens objektive ydre verden ud af sit eget indhold. Sindet kunne ikke klare denne gigantiske opgave på anden måde end ved forenklingen bestående i at udelukke sig selv -- trække sig tilbage fra sin begrebsmæssige konstruktion. Derfor rummer denne ikke sin skaber. ...Så vi står overfor følgende bemærkelsesværdige situation: Skønt det materiale, som vort verdensbillede er bygget af, udelukkende leveres af sindets sanseorganer, således at hvert menneskes verdensbillede er og altid forbliver en konstruktion af dets sind og ikke kan bevises at have nogen anden eksistens, så forbliver det bevidste sind selv alligevel en fremmed indenfor denne konstruktion, det har ingen bolig i den, man kan ikke få øje på det nogetsteds i rummet. Vi erkender sædvanligvis ikke dette faktum, fordi vi helt har vænnet os til at tænke på et menneskes personlighed, eller for den sags skyld også et dyrs, som lokaliseret i dets legemes indre. At få at vide at det i virkeligheden ikke kan findes der, er så overraskende, at det mødes med tvivl og tøven, vi er meget utilbøjelige til at indrømme det. ... Det er meget vanskeligt for os at erkende det faktum, at lokaliseringen af personligheden, af det bevidste sind, inde i legemet kun er symbolsk, kun en hjælp til praktisk brug."(53)

"...Det er de samme elementer, der bruges til at opbygge mit sind og verden. Denne situation er den samme for ethvert sind og dets verden på trods af den ubegribelige overflod af 'krydshenvisninger' mellem dem. Verden gives mig kun en gang, ikke en eksisterende og en perciperet. Subjekt og objekt er kun ét. Barrieren mellem dem kan ikke siges at være nedbrudt som et resultat af de seneste erfaringer i de fysiske videnskaber, for denne barriere eksisterer ikke."(54)

I et senere kapitel om 'Videnskab og Religion' vender Schrödinger sig mod tidens natur og rejser direkte spørgsmålet om sindets udødelighed:

"For mig at se har den 'statistiske tidsteori' en endnu større betydning for tidsfilosofien end relativitetsteorien. Uanset at den er revolutionerende,

lader den sidstnævnte tidens ensrettede forløb urørt, den forudsætter den, mens den statistiske teori konstruerer den ud fra begivenhedernes rækkefølge. Dette betyder en befrielse fra gamle Chronos tyranni. For mig at se kan det, som vi konstruerer i vort sind, ikke have diktatorisk magt over vort sind, heller ikke have kraft til at frembringe det eller til at ødelægge det. Men mange vil vist kalde dette mystik. Således kan vi, med al behørig respekt for den kendsgerning, at fysisk teori til enhver tid er relativ, da den afhænger af visse grundantagelser, hævde, eller jeg tror, at vi kan hævde, at fysikken på dens nuværende stadiet stærkt antyder, at sindet ikke kan ødelægges af tiden."(55)

Mange af de samme tanker gentages i hans bog, *Nature and the Greeks*, hvori han også foreslår:

"...den ' virkelige verden omkring os' og ' vi selv ', d.v.s. vore sind, er dannet af det samme byggemateriale, de to består af de samme byggesten, blot arrangeret på forskellig måde -- sanseindtagelser, erindringsbilleder, fantasi, tanken. Det kræver selvfølgelig nogen eftertanke, men man vænner sig hurtigt til det faktum, at materien er bygget af disse elementer og intet andet. Fantasien og tanken indtager endda en mere og mere vigtig rolle (i modsætning til grov sanseperception), efterhånden som videnskaben, kendskab til naturen, gør fremskridt.

Der sker dette: Vi kan tænke på disse -- lad mig kalde dem *elementer* -- enten som udgørende sindet, enhvers eget sind, eller som udgørende den materielle verden. Men vi kan ikke, eller kun med stort besvær, tænke begge dele samtidig. For at komme fra sindssynsmåden til materie-synsmåden eller omvendt, er vi nødt til at pille elementerne fra hinanden og sætte dem sammen igen på en helt anden måde. ...Så, kort sagt, vi tilhører ikke denne materielle verden som videnskaben konstruerer til os. Vi er ikke i den, vi er udenfor. Vi er kun tilskuere. Grunden til at vi tror, at vi er i den, at vi hører med i billedet er, at vore leger er i billedet."(57)

Til slut kommer Schrödinger, i 'Epilogue' til *What Is Life?*, til sin endelige konklusion:

"Men øjeblikkelige oplevelser i sig selv, ligegyldigt hvor varierende og forskellige de er, er logisk ude af stand til at være i modstrid med hinanden. Så lad os se om vi ikke kan drage den korrekte ikke-modsætningsfyldte konklusion ud fra de følgende to præmisser:

( I ) Mit legeme fungerer udelukkende som en mekanisme ifølge naturens love.

( II ) Dog ved jeg, ud fra uimodsigelige direkte eksperimenter, at jeg styrer dets bevægelser, af hvilke jeg forudser virkningerne, som kan være skæbnsvangre og ene-afgørende, i hvilket tilfælde jeg føler og tager fuldt ansvar for dem.

Det eneste mulige man kan udlede af disse to kendsgerninger er, tror jeg, at jeg -- jeg i den bredeste betydning af ordet, det vil sige, ethvert bevidst sind som nogensinde har sagt eller følt 'jeg' -- er den person, om nogen, som kontrollerer 'atomernes bevægelse' ifølge naturens love."(58)

## Albert Einstein

Albert Einsteins stillingtagen til det emne vi behandler, er blevet vidt og bredt diskuteret og tolket med meget varierende konklusioner. Det er ikke vort formål at træde ind i denne diskussion her, men kun at vise nogle få prøver på hans be-

mærkninger og deres tolkning, til eventuel brug for læseren. Når vi gør det, vil vi imidlertid gerne antyde, at Einsteins ofte omtalte modstand mod, at acceptere den kvantemekaniske beskrivelse af naturen som endegyldig, ikke så meget gik på dens fysiske anvendelser, til hvilke han bidrog ikke så lidt, men på dens epistemologiske betydninger. Især synes hans skrifter at antyde, at han betragtede forholdene mellem begrebsmæssige systemer og sanseoplevelser som værende det primære grundlag for "virkeligheden". For eksempel er Einsteins "epistemological credo" citeret med hans egne ord i Schilpp's *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*:

"På den ene side ser jeg sanse-oplevelsernes helhed, på den anden side helheden af begreber og forslag, som er nedfældet i bøger. Forholdene mellem begreberne og forslagene i sig selv og hinanden er af en logisk natur og beskæftigelsen med den logiske tænkning er strengt begrænset til opnåelsen af forbindelsen mellem begreber og forslag internt, ifølge fastlagte regler, som er logikkens emne. Begreberne og forslagene får kun 'mening', d.v.s. 'indhold', gennem deres forbindelse med sanse-oplevelser. Forbindelsen mellem de sidste og de første er helt intuitiv, ikke i sig selv af en logisk natur. Den grad af vished med hvilken denne forbindelse, d.v.s., intuitive kombination, kan foretages, intet andet, skiller tom fantasi fra videnskabelig "sandhed". Begrebernes system er skabt af mennesket sammen med de syntaktiske regler, det udgør strukturen i de begrebsmæssige systemer. ... Alle begreber, selv de som er tættest på oplevelsen, er fra logikkens synspunkt frit valgte overenskomster.(59)

...selv lærde med en hæmningsløst modig indstilling og godt instinkt kan forhindres i at tolke kendsgerninger af filosofiske fordomme. Fordommen - som slet ikke er uddød i mellemtiden - består i troen på, at kendsgerninger i sig selv kan og burde frembringe videnskabelig viden uden fri begrebsmæssig konstruktion. En sådan misforståelse er kun mulig, fordi det ikke er nemt at erkende det fri valg af sådanne begreber, som, gennem verifikation og længere tids brug, forekommer at være umiddelbart forbundet med det empiriske materiale."(60)

I et essay fra det samme bind, citerer og tolker Ilse Rosenthal-Schneider Einstein kompromisløst om dette emne:

"Einsteins påstand om at 'den teoretiske fysiks aksiomatiske grundlag ikke kan være udledt fra erfaringen' men er det menneskelige sinds 'fri opfindelse', er blevet bekræftet af ham gang på gang. ... Idet han tager eksistensen af sanseoplevelser som 'givne' og 'noget vi kan vide', erklærer Einstein, at begrebet om den 'virkelige ydre verden' i vores dagligdags forstand udelukkende hviler på sanse-indtryk og at fysik ... beskæftiger sig med sanse-oplevelser og med at 'begribe' forbindelser mellem dem. ... han mener det er nødvendigt, at der fastsættes regler for at opbygge et 'system', som reglerne i et spil, fastsættelsen af disse regler, skønt arbitrær, gør spillet muligt. Han lægger også vægt på, at denne fastsættelse af regler aldrig vil være endelig, men kun vil gælde for et bestemt anvendelsesområde og at 'der ikke er nogen endelige kategorier i Kant's forstand'. Et hvilket som helst sæt regler for spillet er tilladt, så længe det fører til det ønskede resultat. ...i alle sine skrifter begynder (Einstein) ikke sine grundlæggende betragtninger med 'den ydre verdens realitet', hvis

eksistens er et problem han ikke diskuterer, men med vore sanse-oplevelser."(61)

I et essay af Max Born i den samme bog, citeres Einstein:

"Begreber, som har vist sig nyttige til let at ordne tingene, opnår nemt en sådan autoritet over os, at vi glemmer deres menneskelige oprindelse og accepterer dem som konstante. Så bliver de til 'tænkningens forudsætning', 'givet a priori', o.s.v. Det videnskabelige fremskridt blokeres så i lang tid af sådanne fejl.'"(62)

Philipp G. Frank citerer på lignende måde Einstein i *The Philosophy of Bertrand Russell*:

"For at tænkningen ikke skal degenerere til 'metafysik' eller tom snak, er det kun nødvendigt, at tilstrækkelig mange af det begrebsmæssige systems forslag bliver tilstrækkelig fast forbundet med sanset erfaring og at det begrebsmæssige system, i betragtning af dets opgave med at ordne og overse sanse-oplevelser, viser så meget enhed og sparsommelighed som muligt. Udover dette er 'systemet' imidlertid (hvad angår logik) et frit spil med symboler ifølge (logisk) arbitrært givne regler for spillet.... Begreberne, som dukker op i vor tænkning og vort sproglige udtryk, er alle - når man betragter dem logisk - tankens fri skabninger, som ikke kan opnås induktivt fra sanse-oplevelser....det er indlysende at rækken af heltal er det menneskelige sinds opfindelse, et selvskabt redskab som forenkler ordningen af visse sanse-oplevelser."(63)

det samme gør Victor F. Lenzen:

"Troen på en ydre verden uafhængig af det perciperende subjekt er grundlaget for al videnskab. Men da sanseperceptioner kun informerer os indirekte om denne ydre verden, om fysisk realitet, er det kun gennem spekulation, at den kan blive fattelig for os."(64)

og F.S.C. Northrop:

"Videnskab er forsøget på at få vor sanseoplevelses kaotiske forskelligartethed til at stemme overens med et logisk ensartet tankesystem"。(65)

I sit eget svar på de foregående essays, generaliserer Einstein det filosofiske emne og udvider det til "mellempersonlige" begreber:

"Et par bemærkninger mere af almen art vedrørende begreber og [også] vedrørende insinuationen om at et begreb -- for eksempel det om det virkelige -- er noget metafysisk ( som derfor bør afvises). En grundlæggende begrebsmæssig skelnen, som er en nødvendig forudsætning for videnskabelig og før-videnskabelig tænkning, er distinktionen mellem 'sanse-indtryk' (og genkaldelsen af sådanne) på den ene side og rene ideer på den anden. ...Vi betragter distinktionen, som en kategori vi bruger, så vi bedre kan finde vej i en verden af øjeblikkelige sanseindtryk. ...Vi beskæftiger os her med 'kategorier' eller tankemønstre, som det i princippet er helt åbent for os at vælge og hvis kvalifikationer kun kan bedømmes ud fra i hvilken grad, deres brug bidrager til at gøre bevidsthedens totale indhold 'forståeligt'. ...Så længe vi bevæger os indenfor den således programmæssigt fastlagte tankesfære, tænker vi fysisk. For så vidt som fysisk tænkning retfærdiggør sig selv, i den flere gange antydede forstand, ved sin evne til at begribe oplevelser intellektuelt, betragter vi det som 'viden om det virkelige'. ...Der findes sådan noget som en begrebsmæssig konstruktion til at begribe det mellem-personlige, hvis troværdighed udelukkende findes i stadfæstelsen af dens gyldighed. Denne begrebsmæssige konstruktion refererer præcist til det 'virkelige' (pr. definition) og

ethvert yderligere spørgsmål angående 'virkelighedens natur' forekommer tomt."(66)

I det samme essay, i sammenhæng med en diskussion af det nu velkendte Einstein-Podolsky-Rosen paradoks, griber Einstein til et uventet, men her meget relevant, eksempel:

"...det afhænger præcist af sådanne betragtninger, i hvilken retning man tror man skal lede efter det fremtidige begrebsmæssige grundlag for fysikken.

Jeg slutter disse redegørelser, som er blevet temmelig langtrukne, vedrørende tolkningen af kvanteteori, med gengivelsen af en kort samtale jeg havde med en betydningsfuld teoretisk fysiker. Han: 'Jeg er tilbøjelig til at tro på telepati.' Jeg: 'Det har sandsynligvis mere med fysik at gøre end med psykologi.' Han: 'Ja.' --"(67)

Endelig foreslår han i *Out of My Later Years* den ultimative komplementaritet:

"Nuvel, selvom religionens og videnskabens områder i sig selv er klart adskilt fra hinanden, eksisterer der ikke desto mindre stærke reciproke forhold og afhængigheder mellem de to. Skønt religionen måske bestemmer målet, har den ikke desto mindre lært af videnskaben, i den bredeste forstand, hvilke midler, der vil bidrage til opnåelsen af de mål, den har opstillet. Men videnskab kan kun skabes af de, som er opfyldt af stræben efter sandhed og forståelse. Kilden til denne følelse stammer imidlertid fra religionens sfære. Hertil hører også troen på muligheden for at reglerne, der regulerer eksistensens verden, er rationelle, det vil sige, begribelige for fornuften. Jeg kan ikke forestille mig en ægte forsker uden den udtrykkelige tro. Situationen kan udtrykkes med et billede: Videnskab uden religion er lam, religion uden videnskab er blind."(68)

## Carl Friedrich von Weizsäcker

Denne berømte Heisenberg-elev fortsatte, udvidede og skærpede mange af sin læremesters filosofiske teser. I sine samlede essays i *The Unity of Nature*, fremlægger han udførlig diskussion om information som formidler mellem materie og bevidsthed. Essay'et "Materie og Bevidsthed" indledes med bemærkningen:

"Essay'et viser systematisk, i hvilken forstand en teori om materiens og bevidsthedens enhed er kompatibel med kvanteteori, selv om en sådan teori ikke kan udledes af kvanteteori".(69)

og fortsætter med at stille følgende spørgsmål:

"Når man husker på, at præpositionen 'i' har en metaforisk natur, kan man måske formulere to spørgsmål som en første oplysning:

1. Hvordan er materien i bevidstheden?
2. Hvordan er bevidstheden i materien?"(69)

og med at foreslå en kybernetisk tilnærmelse til deres løsning:

"Bevidsthed og materie er forskellige synsvinkler på den samme virkelighed. ...der er virkelig noget ved mennesket der, i betragtelig grad, måske eksakt, adlyder kvanteteorien -- nemlig dets legeme. Denne omstændighed antyder hypotesen om, at min bevidsthed og mit legeme er synsvinkler på den samme virkelighed...Blandt de utallige kybernetiske opgaver kunne den vigtigste så være, at detaljere den struktur i materielle processer (lige så i psykiske processer), som forårsager egenskabene bevidsthed i dem. ...Som afslutning burde vi overveje de mulige grænser for en sådan videnskab [ af 'psykofysik' ] .

Jeg ser ingen 'regionale' grænser. Det vil sige, at jeg ikke kan indse nødvendigheden af at forestille mig genstande, som ikke hører ind under denne videnskab. Det forekommer mere fornuftigt at antage, at sådanne genstande ikke kan afgrænses ved begrebsmæssige midler overhovedet. Den utvetydige betegnelse af en genstand som antageligt ikke værende underlagt fysik, ville simpelthen på grund af utvetydigheden af en betegnelse givet som alternativer, forekomme at være tilstrækkelig grund til, at genstanden alligevel var underlagt fysik (i henhold til vor hypotese). Så ville fysikkens grænser nødvendigvis være selve den begrebsmæssige tænkings grænser."(70)

I et efterfølgende kapitel om "Materie, Energi, Information" diskuterer von Weizsäcker, hvordan information forbinder materie og bevidsthed ved at måle forøgelsen af viden angående en given begivenhed:

"I den traditionelle fysiks forstand er information hverken materie eller energi. Begrebet information bringer snarere materiens to ældre modpoler -- nemlig form og bevidsthed -- ind i billedet.

Information kan defineres som formens mængde. ...Informationen som en genstand 'indeholder', er den information, der repræsenteres af en identificeret genstands udseende i en observatørs synsfelt.

Derfor, information måler form. Samtidig kan information imidlertid ikke, i det mindste i denne foreløbige, stadig primitive forestilling, defineres undtagen i forbindelse med en bevidsthed. ...man må opfatte 'sandsynlighed' og 'information' som objektive og samtidig som emne-relaterede begreber; deres begrebsmæssige betydning er kvantificeringen af 'viden' og viden er altid den viden, nogen har om noget. Især måler information den forøgelse af viden, man får som resultat af en hændelse og det er indlysende at den afhænger af ens tidligere viden."(71)

"...Hvis substansens essens er form, og form er sind, så er det ikke en selvfølge, at sind er begrænset til mennesket."(72)

Kapitlet benævnt "On Classical Philosophy" behandler al substans' subjektive natur:

"Forsøget på at reducere materie og energi til information, al substans' subjektivitet, antages forud. ...Helheden er, først og fremmest, verden, 'at ligne med en pæn-rund-kugle'. Men denne verden favner oplevelen såvel som det der opleves, bevidsthed såvel som Væren: ..." (73)

Gopi Krisna valgte von Weizsäcker til at skrive en indledning til *The Biological Basis of Religion and Genius*. Deri beskriver sidstnævnte den videnskabelige opdagelses proces i noget mystiske vendinger, som ligner dem, der ofte bruges til at beskrive den psykiske proces eller oplevelse:

"En stor videnskabelig opdagelse er genkendelsen af en særlig enkel og fundamental form, som indtil nu havde været skjult i et kaos af fremtoninger og misforståede teorier. Den beskrives ofte som en inspiration eller en speciel nådegave, som kommer til forskeren når og som det passer den, som et svar fra 'en anden autoritet' og så næsten uden indsats fra hans side. Den ses aldrig som det uundgåelige resultat af hans forskningsindsats. Her finder vi den ofte foruroligende og lykkelige oplevelse: 'Det er ikke mig; jeg har ikke udført dette'. Alligevel, på en vis måde, er det Mig -- dog ikke egoets vilje, men et mere omfattende selv. ...I en videnskabelig opdagelse møder jeg noget i min præstation, som jeg må anerkende som non-ego og alligevel mig selv. Men selvet er alligevel her



skjult for min bevidsthed og manifesterer sig kun gennem den gave, det har givet mig ved sin præstation. I mysticismen skal jeg åbne mig for selvet, jeg skal overmande egoet, eller sagt på en anden måde, skal jeg lære mit ego at kende som en manifestation af selvet. Jeg må erkende, at jeg er nødt til at være det selv, som jeg altid har været."(74)

von Weizsäcker's perspektiv på disse sager opsummeres fint i en samtale med hans mentor Heisenberg, som gengives af sidstnævnte i *Physics and Beyond*:

" Hele vor tænkning om naturen må nødvendigvis bevæge sig i cirkler eller spiraler; for vi kan kun forstå naturen, hvis vi tænker på den og vi kan kun tænke, fordi vores hjerne er bygget i overensstemmelse med naturens love. Derfor kunne vi i princippet starte overalt, men vore sind er lavet på en sådan måde, at det forekommer bedst at begynde med det enkleste, nemlig alternativer: ja eller nej, at være eller ikke at være, godt eller ondt. Nuvel, så længe vi betragter disse alternativer, som vi gør i dagligdagen, så er det det hele. Men, som vi ved fra kvanteteori, så betyder et alternativ ikke bare ja eller nej, men involverer også andre, komplementære svar, i hvilke graden af sandsynlighed af det ja eller nej er nedlagt, såvel som deres indbyrdes interferens. Som resultat har vi et helt kontinuum af mulige svar eller, matematisk udtrykt, en fortsat gruppe af lineære transformationer af to komplekse variabler. Denne gruppe indeholder relativitetsteoriens Lorentz-gruppe. Hvis vi spørger hvorvidt eller ej hvert enkelt af disse mulige svar er gyldige, stiller vi i virkeligheden spørgsmål om et rum, der kan sammenlignes med rumtids kontinuumet fra den virkelige verden."(75)

## Eugene P. Wigner

I sin bog, *Symmetries and Reflections*, er denne fremragende teoretiske fysiker meget ligefrem vedrørende bevidsthedens rolle i formuleringen af kvantemekanik og går så langt som til at rejse spørgsmålet om sindets indflydelse på det fysiske plan:

"Da den fysiske teoris område blev udvidet til at omfatte mikroskopiske fænomener, gennem skabelsen af kvantemekanik, kom bevidsthedens begreb igen i forreste linie: det var ikke muligt at formulere kvantemekanikkens love på en fuldt konsistent måde uden reference til bevidstheden. Det eneste kvantemekanikkens hævder at kunne frembringe, er sandsynlighedsforbindelser mellem bevidsthedens på hinanden følgende indtryk (også kaldet 'apperceptioner') og selvom skillelinien mellem observatøren, hvis bevidsthed bliver påvirket, og den observerede fysiske genstand i betragtelig grad kan flyttes hen imod den ene eller den anden, kan den ikke elimineres. Det kan være for tidligt at tro, at kvantemekanikkens filosofi vil forblive en permanent egenskab ved fremtidige fysiske teorier; men det vil forblive bemærkelsesværdigt, at selve studiet af den ydre verden førte til den konklusion, at bevidsthedens indhold er en fundamental virkelighed. ...Den vigtige pointe er, at det indtryk man vinder ved en interaktion kan, og gør det almindeligvis, ændre de sandsynligheder med hvilke man vinder de forskellige mulige indtryk ved senere interaktioner. Med andre ord, det indtryk man vinder ved en interaktion, også kaldt *resultatet af en observation*, modificerer systemets bølgefunktion. Den modificerede bølge-

funktion er endvidere almindeligvis uforudsigelig før det indtryk der vindes ved interaktionen er kommet ind i vor bevidsthed: det er et indtryks indtræden i bevidstheden, som ændrer bølgefunktionen, fordi det modificerer vor vurdering af sandsynlighederne for forskellige indtryk, som vi forventer at modtage i fremtiden. Det er på dette punkt bevidstheden uundgåeligt og uforanderligt kommer ind i teorien. ...kvantebeskrivelsen af genstande påvirkes af indtryk, der kommer ind i min bevidsthed. ...Hovedargumentet er, at tankeprocesser og bevidsthed er de primære begreber, at vor viden om den ydre verden, er indholdet af vor bevidsthed og at bevidstheden derfor ikke kan benægtes. Tværtimod kan den ydre verden logisk nægtes - skønt det ikke er særlig praktisk at gøre det. Med Niels Bohrs ord, 'Ordet bevidsthed, anvendt på os selv så vel som andre, er uundværligt, når man beskæftiger sig med den menneskelige situation'. På baggrund af alt dette kan man godt undre sig over, hvordan materialismen, doktrinen om at 'livet kan forklares ved sofistikerede kombinationer af fysiske og kemiske love', så længe kunne accepteres af størstedelen af videnskabsfolkene.

Substratets fysisk-kemiske forhold og egen-skaber skaber ikke kun bevidstheden, de indvirker også yderst tydeligt på dens sansninger. Omvendt, indvirker bevidstheden så også på de fysisk-kemiske forhold? Med andre ord, afviger det menneskelige legeme fra fysikkens love, betragtet fra studiet af den ubevægelige natur? Det traditionelle svar på dette spørgsmål er, 'Nej: legemet indvirker på sindet, men sindet indvirker ikke på legemet'. Dog kan der gives mindst to grunde til at støtte den modsatte tese, som vi vil referere til som den anden tese.

Den første, og for denne forfatter, mindre overbevisende grund er baseret på kvanteteorien om målinger..."(76)

Der følger en længere diskussion af det paradoks, som er blevet kendt som "Wigner's Friend", hvori forfatteren først peger på at

"... skabningen med en bevidsthed må have en anden rolle i kvantemekanik end det ubevægelige måleapparat..."(77)

og fortsætter så med at foreslå en eftersøgning af fænomener, i hvilke bevidsthedens indvirkning på den fysiske verden kan observeres med moderne eksperimentelle metoder:

"Det andet argument til støtte for eksistensen af bevidsthedens indvirkning på den fysiske verden er baseret på den iagttagelse, at vi ikke kender til noget fænomen, i hvilket et subjekt påvirkes af et andet uden at udøve en påvirkning tilbage på det. Dette forekommer denne skribent overbevisende. Det er sandt at under de sædvanlige forhold ved eksperimentel fysik eller biologi, er enhver bevidstheds indflydelse helt sikkert meget lille. 'Vi har ikke brug for antagelsen om, at der er sådan en virkning'. Det er imidlertid godt at huske, at det samme kan siges om lysets forhold til mekaniske genstande. Mekaniske genstande over indflydelse på lys -- ellers kunne vi ikke se dem -- men eksperimenter til at demonstrere lysets virkning på mekaniske legemers bevægelse er vanskelige. Det er usandsynligt, at virkningen ville være blevet detekteret, hvis teoretiske overvejelser ikke havde antydnet dens eksistens og dens manifestation i fænomenet lystryk. ...Det følger heraf, at der kun findes to veje gennem hvilke, eksperimenter kan fortsættes for at opnå information om vores første tese: observation af børn, hvor vi vil kunne

måle fremgangen i bevidsthedens opvågning og ved at opdage fænomener, som den anden tese postulerer, i hvilke bevidstheden modificerer fysikkens sædvanlige love. Den første type observation udføres konstant af millioner af familier, men måske ikke formåls- tjenligt nok. I fortiden er der kun foretaget meget grove observationer af den anden type og de er alle sket før udviklingen af moderne eksperimentelle metoder. Så vidt vides har de alle været uden succes. Imidlertid er ethvert fænomen uventet og meget usandsynligt, indtil det er blevet opdaget -- og nogle af dem forbliver urimelige, i lang tid efter de er opdaget. Derfor behøver tidlige mangler på succes ikke tage modet fra os."(78)

## Sir James Jeans

Måske er han bedre kendt for sit teoretiske arbejde med kinetisk teori og statistisk mekanik, men Jeans skrev ikke desto mindre udførligt om de fysiske og filosofiske betydninger af den "ny fysik" og behovet for at gå fra en "partikel" til en "bølge" virkelighed. I *Physics and Philosophy* kommenterer han:

"...den fysiske relativitetsteori har nu vist, at elektriske og magnetiske kræfter slet ikke er virkelige; de er kun vore egne mentale konstruktioner, som er resultaterne af vore temmelig misforståede anstrengelser for at forstå partiklernes bevægelser. Det er det samme med den newtonske tyngdekraft og med energi, bevægelsesmængde og andre begreber, som blev indført for at hjælpe os med at forstå verdens aktiviteter -- alle viser de sig at være mentale konstruktioner og består ikke engang objektivitetens prøve. Hvis materialisterne presses til at sige, hvor meget af verden de nu vil hævde er materiel, synes det, at deres eneste mulige svar vil være materien selv. Således reduceres hele deres filosofi til en tautologi, for det er indlysende, at materien må være materiel. Men det faktum, at så meget af det man plejede at tro havde en objektiv fysisk eksistens, nu viser sig kun at bestå af subjektive mentale forestillinger, må afgjort betragtes som et udtalt trin i retning af mentalisme. ... Hvis vi ikke ved andet om en partikel end, at den eksisterer, er alle steder lige sandsynlige for den, således at dens bølger er ensartet spredt gennem hele rummet. Gennem eksperiment efter eksperiment kan vi begrænse bølgernes udstrækning, men vi kan aldrig reducere dem til et punkt, eller, i virkeligheden, under et vist minimum; vore måleprobers grovkornethed forhindrer dette således, at der altid skal være en endelig region af bølgeforstyrrelse tilbage. Bølgerne i denne region afbilder vor viden og dens mangler eksakt og præcist.

Således er partikelbilledets ingredienser partikler, der eksisterer og bevæger sig i det fysiske rum, mens bølgebilledets ingredienser er mentale forestillinger, som eksisterer og bevæger sig i begrebsmæssige rum; partikelbilledets ingredienser er materielle, bølgebilledets mentale.... Således fortsatte fysikken med at tro, at den studerede en objektiv natur, som eksisterede selvstændigt, uafhængigt af det perciperende sind og som havde eksisteret i al evighed uafhængigt af, om den blev perciperet eller ej; denne tro var den jord, i hvilken materialismen havde sine rødder. Fysikken ville have fortsat med at have denne tro til vore dage, hvis den elektron, som fysikeren observerede, havde opført sig som den skulle, ifølge denne antagelse.

Men sådan opførte den sig ikke og den nye kvanteteori skabtes for at rette op på manglerne. Den opdagede, hvad vi tror er det sande begivenhedsmønster, med materiens bølgebillede som sin billedmæssige fremstilling. Strålingens partikelbillede var allerede vejet for et bølgebillede; det så nu også ud til at materiens partikelbillede måtte erstattes af et bølgebillede. Resultatet var en komplet overensstemmelse med eksperimenter. Lad os bemærke, at i dette fremskridt hen imod sandheden, var hvert skridt fra partikler til bølger, eller fra det materielle til det mentale; det sidste billede består udelukkende af bølger og dets ingredienser er udelukkende mentale forestillinger. ...de akkumulerende vidnesbyrd fra forskellige sandsynlige ræsonnementer får det til at synes mere og mere sandsynligt, at virkeligheden bedre beskrives som mental end som materiel. ...Det forekommer i det mindste tænkeligt, at det der er sandt om perciperede genstande også kan være sandt om perciperende sind; ligesom der findes bølgebilleder af lys og elektricitet, så findes der måske et tilsvarende billede af bevidstheden. ... Partikel- og bølgebilledernes nye dualisme minder på mange måder om Descartes gamle dualisme. Der er ikke længere en dualisme mellem sind og materie, men mellem bølger og partikler; disse synes at være de direkte, skønt næsten ugenkendelige, efterkommere af de gamle sind og materie, hvor bølgerne erstatter sind og partiklerne materie. De to medlemmer af denne dualisme er ikke længere antagone eller gensidigt udelukkende; de er snarere komplementære. Vi behøver ikke længere at anvise udviklede mekanismer, som Descartes og Leibniz gjorde, for at holde de to i trit, for den ene styrer den anden - bølgerne styrer partiklerne, eller i den gamle terminologi, det mentale styrer det materielle."(79)

"...ubestemtheden hører ikke til i den objektive natur, men kun i vor subjektive tolkning af naturen.... Essentielt den samme løsning blev foreslået af Clerk Maxwell. Et jernbanetogs kurs foreskrives, på de fleste punkter af dens rejse, helt enkelt af skinnerne det kører på. Imidlertid kommer det her og der til et skiftespor, ved hvilket alternative kurser står åbne for det og det kan drejes ind på den ene eller den anden, med et helt minimalt energiforbrug, ved at skifte sporene. Maxwell tænkte, at det menneskelige legeme kunne komme til lignende skiftespor, ved hvilke det kunne drejes ind på en eller en anden kurs ved sindets virkning, uden noget forbrug af mekanisk energi -- legemet er toget, sindet er manden ved skiftesporret. For mange har ubestemtheden af atomare bevægelser syntes at frembyde lige den slags skiftespor, og muligvis også punkter, som Maxwell behøvede.

Dette kan antyde en måde, hvorpå sindet kan virke på materien, men den berører ikke det dybere problem om det frie valg. ...Vi kan igen næppe sige, at den nye fysik retfærdiggør nogen nye konklusioner om determinisme, kausalitet eller fri vilje, men vi kan sige, at argumentet for determinisme i nogen henseender er mindre overbevisende, end det forekom for halvtreds år siden. Der ser ud til at være god grund til at genåbne hele spørgsmålet, så snart nogen finder ud af, hvordan det kan gøres."(80)

Lignende tanker, som fortløbende bliver mere teologiske, præsenteres i *The Mysterious Universe*: "...det kan være, at vor bevidsthed burde sammenlignes med følelsen i malerens finger, medens han styrer penslen frem over det stadig ufærdige billede. Hvis det forholder sig sådan, er

indtrykket af at øve indflydelse på de kommende dele af billedet noget mere end en ren illusion. ...Eller, måske nærmere det aktuelle, kan vi tænke på elektronerne som tankens genstande og tiden som tankeprocessen."(81)

"...det kan næppe diskuteres, at naturen og vore bevidste matematiske sind arbejder ifølge de samme love. Den efterligner ikke sin opførsel, så at sige, efter det som påtvings os af vore indfald og passioner eller vore muskler og led, men efter vore tænkende sind. Dette vedbliver at være sandt, hvad enten vore sind påtvinger deres love på naturen, eller den påtvinger os sine love og det giver tilstrækkelig retfærdiggørelse til, at tænke på universet som værende af matematisk konstruktion. ...de begreber som nu viser sig at være grundlæggende i vor forståelse af naturen -- et rum som er endeligt; et rum som er tomt, således at et punkt kun adskiller sig fra et andet udelukkende ved rummets egne egenskaber; firedimensionale, syv- og flere dimensionale rum; et rum som udvider sig for evigt; en rækkefølge af begivenheder som adlyder sandsynlighedens love i stedet for årsagsloven -- eller, alternativt, en rækkefølge af begivenheder som kun kan beskrives helt og konsistent ved at gå udenfor rum og tid -- alle disse begreber forekommer, efter min mening, at være rene tankekonstruktioner, som ikke i nogen forstand er realisable, som ikke ville kunne beskrives korrekt som materielle. ...Efter min mening, minder de love naturen adlyder mindre om dem en maskine adlyder i sin bevægelse, end om dem en musiker adlyder når han skriver en fuga, eller en poet når han komponerer en sonet. Elektroner og atomers bevægelser ligner ikke så meget delene af et lokomotiv som danserne i en kotillon. Og hvis 'substansernes sande essens' for evigt er skjult, betyder det ikke noget, om kotillonens danses til et bal i et virkeligt liv, eller på et biograflærred, eller i en fortælling af Boccaccio. Hvis alt dette er sådan, så kan universet bedst forestilles, skønt det stadig er meget uperfekt og utilstrækkeligt, som bestående af ren tanke, tanken hos, hvad vi i mangel af et bedre dækkende begreb må beskrive som, en matematisk tænker. Og på den måde føres vi ind til hjertet af problemet om forholdet mellem sind og materie."(82)

"...Igen kan vi tænke på de love, som fænomener følger når vi er vågne, naturens love, som tankens love hos et universalt sind. Naturens ensartethed taler om dette sinds integritet.... Fra dette synspunkt finder vi ikke noget mysterium ved måden vor bevidsthed løbende holder forbindelse med den tomme sæbeboble vi kalder rumtid, for den reduceres til en kontakt mellem sindet og sindets skabning -- som læsning af en bog, eller lytten til musik."(83)

"...Hvis universet er et tankeunivers, så må dets skabelse have været en tankens handling. Tidens og rummets endelige karakter driver os, faktisk i sig selv, til at forestille os skabelsen som en tankehandling; bestemmelsen af konstanter, som universets radius og antallet af elektroner det indeholdt, forudsætter tanke, hvis rigdom måles ved disse mængders umådelige størrelse. ...Der er i dag et stort mål af enighed, som på fysikkens område indenfor videnskaben næsten nærmer sig enstemmighed, om at floden af viden har retning mod en ikke-mekanisk virkelighed; universet begynder mere og mere at ligne en stor tanke end en stor maskine. Sindet forekommer ikke mere at være en tilfældig indtrængen i materiens rige; vi er begyndt at få mistanke om, at vi snarere burde

hylde det som skaberen og guvernøren i materiens rige - naturligvis ikke vore individuelle sind, men det sind i hvilket de atomer vore sind er opbygget af eksisterer som tanker. ...Vi opdager, at universet fremviser vidnesbyrd om en konstruerende eller kontrollerende kraft, som har noget til fælles med vore egne individuelle sind."(84)

## P.W. Bridgman

I *The Nature of Physical Theory*, præsenterer Bridgman et bølgemekanisk perspektiv i noget mere formelle og konservative vendinger:

"Jeg tror at vi i fremtiden, i stigende grad, vil blive tvunget i denne retning [en undersøgelse af vore mentale processers egenskaber] af bølgemekanikkens understregning af observatøren, som en nødvendig del af ethvert fysisk system. Observatørens rolle forstås ikke rigtigt, uden en erkendelse af hans måde at tænke på, skønt det må indrømmes, at bølgemekanikken stadig er langt fra at kunne anvendes på denne opfattelse af observatøren."(85)

"Bølgemekanikken udgør et stort fremskridt fra tidligere teorier, gennem sin anerkendelse af, at observationshandlingen er en essentiel del af enhver fysisk situation. Som baggrund for denne erkendelse forekommer der at være en mærkelig og måske uundgåelig kombination af fysik og filosofi. Den erkendelse, at kendskab til et system, uden hvilket ingen teori er mulig, er meningsløst uden at der er en observatør, er filosofisk i sin ånd. Denne filosofiske anerkendelse så tidligere ud til ikke at have noget fysisk tilhørsforhold og kunne bare ignoreres, men bølgemekanikkens nye fysiske synspunkt betyder, at den ikke længere kan ignoreres, for hvis der er en observatør, må der naturligvis findes en observatørhandling og den nye fysiske teoris tese er, at ingen observationshandling kan udføres uden at påvirke systemet på en måde, som ikke fuldtud kan styres. Op til i dag har mange teoretiske fysikere beskæftiget sig med at fuldføre konsekvenserne af den ukontrollable påvirkning i forbindelse med observationshandlingen. Dette forekommer mig kun at være begyndelsen til programmet og vi vil se, at vi ikke vil kunne stoppe, før vi har analyseret observatøren og observationshandlingen."(86)

## Sir Arthur Eddington

Som den måske mest frugtbare og klarsynede kommentator af det foreliggende emne, skrev Eddington udførligt om den fysiske virkeligheds subjektive natur og bevidsthedens primære rolle i konstruktionen af den virkelighed. I *The Philosophy of Physical Sciences* fremsætter han sin almene tese, som er meget lig denne artikels:

"...De subjektive love er en konsekvens af den begrebsmæssige ramme for tanken, som vor observerede viden tvinges ind i gennem den metode, vi bruger til at formulere den og vi kan opdage dem *a priori* ved at granske rammen for tanken såvel som *a posteriori* ved at undersøge den viden, som er blevet tvunget ind i den.

De fundamentale fysiske loves karakteristiske form er subjektivitetens mærke."(87)

Så fortsætter han med at diskutere betydningen af vekselvirkningskræfter:

"Der er nu stærk grund til at tro, at *alle* vekselvirkningskræfter i fysik stammer fra, at det er umuligt at skelne mellem de allermindste partik-

ler. Vekselvirkning har derfor en subjektiv oprindelse. Vi har allerede accepteret, at elementarpartiklerne har en delvis subjektivitet, men at vekselvirkningen skulle være forårsaget af, at det er umuligt at skelne mellem dem, er uafhængigt af dette. Det er ikke på grund af, at vores analyse ikke er helt perfekt, at universet ikke kan adskilles i komplet uafhængige dele og efterlader en vis mængde vekselvirkning mellem dem; det er snarere analysens perfektionisme, som afstedkommer dette resultat. ...Hvis målet for analysen er at adskille, må den stoppe op ved de elementære strukturelle enheder; for når delene bliver så enkle, at man ikke kan skelne dem, bliver vor observationsviden forvirret og, på en måde, så slettes den adskillelse analysen har frembragt."(88)

Senere fremlægger han en analogi mellem metafysiske og fysiske begreber:

"Vor filosofi har ført til det synspunkt, at for så vidt vi kan adskille de subjektive og objektive elementer i vore oplevelser, skal det subjektive identificeres med det fysiske og det objektive med de bevidste og åndelige sider af oplevelserne. Til dette lægger vi nu, som en hjælpsom analogi såfremt den ikke presses for langt, at bevidst formål er 'materien' og tilfældet det 'tomme rum' i den objektive verden. I det fysiske univers optager materien kun en lille del sammenlignet med det tomme rum; men, rigtigt eller forkert, så betragter vi den som den vigtigste del. På samme måde betragter vi bevidstheden som den signifikante del af det objektive univers, skønt den ser ud til kun at forekomme i isolerede centre på en baggrund af kaos."(89)

"Det er faktisk en af de primitive måder at tænke på, nemlig analysebegrebet, som præsenterer os for bevidsthedens enhed i form af en samling sanseoplevelser, følelser, e.t.c. Analysen af bevidsthed til dele fremviser de samme problemer som analysen af universet til dele."(90)

I *The Nature of the Physical World*, bliver bevidsthedens rolle i skabelsen af virkeligheden omtalt direkte:

"Den hamiltonske afledede har præcis den slags egenskaber, som får den til at fremstå som en aktiv faktor i vore sind på baggrund af en passiv forlængelse af rum og tid; og Hamilton differentiering er i sandhed symbolet for skabelsen af en aktiv verden ud fra den formløse baggrund. Ikke engang i den dunkle fortid, men hele tiden, udmøntes skabelsens mirakel af det bevidste sind. ...Måske er det en bedre måde at udtrykke den selektive indflydelse sindet har på naturens love at sige, at *værdier* skabes af sindet. Alt 'lys og skygge' i vort begreb om fysikkens verden stammer på denne måde fra sindet og kan ikke forklares uden reference til bevidsthedens egenskaber. ...gennem sine selektive evner har sindet tilpasset naturens processer til en lovramme, som har et mønster, der mest er valgt af det selv; og man kan betragte det som om sindet, gennem opdagelsen af dette lovsystem, vinder det tilbage fra naturen som det har sat ind i naturen."(91)

"...Groft sagt er konklusionen at -- verdens stof er sind-stof. ...Sind-stoffet er sammensmeltningen af forbindelser og lignende, som danner byggematerialet til den fysiske verden."(92)

Senere funderer han over psykokinese på atomernes niveau, uden at anvende den sprogbug:

"Det ser ud til, at vi må tilskrive sindet magt til ikke blot at bestemme individuelle atomers opførsel men også til systematisk at kunne påvirke store grupper -- faktisk at kunne påvirke atomar op-

førsels sandsynlighed. Dette har altid været et af de mest tvivlsomme punkter i teorien om vekselvirkningen mellem sind og materie. ...Har sindet magt til at tilsidesætte *statistiske love*, som stemmer ved uorganisk materie? Medmindre man indrømmer dette, forekommer sindets mulighed for indblanding at være for indsnævret til at frembringe de resultater, som observeres at efterfølge mentale beslutninger. ...At lade atomets opbygning være, men derimod påvirke dets ubestemte opførsels sandsynlighed forekommer ikke, at være så drastisk en indblanding i naturlovene, som andre former for mental påvirkning, der er blevet foreslået. ...Medmindre den ikke svarer til sit navn, kan sandsynligheden modificeres på måder, som almindelige fysiske enheder ikke ville tillade. Ingen hændelse eller opførsel kan tildeles en unik sandsynlighed; vi kan kun tale om 'sandsynlighed i lyset af bestemt given information' og sandsynligheden ændrer sig i henhold til informationens omfang. Jeg tror, det er en af de mest utilfredsstillende egenskaber ved den nye kvanteteori, at den på sit nuværende stade næppe forekommer at tage dette faktum i betragtning og lader os gætte på det informationsgrundlag, som dens sandsynlighedsteoremer skulle referere til."(93)

Han gør sin tese op i koncise vendinger:

"Idet vi anerkender, at den fysiske verden er fuldstændig abstrakt og uden 'aktualitet' bortset fra dens sammenhæng med bevidstheden, gindsætter vi bevidstheden i dens fundamentale position, i stedet for at betegne den som en uvæsentlig komplikation, der en gang imellem opdages midt i den uorganiske natur på et sent tidspunkt i evolutionens historie."(94)

Derefter fremfører han et filosofisk forsvar for dette usædvanlige synspunkt:

"For hvis de, som holder på, at der må findes et fysisk grundlag for alting, mener, at disse mystiske synspunkter er nonsens, kan vi spørge -- Hvad er så det fysiske grundlag for nonsens? ...I en verden af æter og elektroner ville vi måske træffe på *nonsens*; vi kunne ikke træffe på *forbandede nonsens*."(95)

Endelig rejser Eddington i *Space, Time and Gravitation* spørgsmålet om selve målesystemets fysiske realitet:

"Mængder som længde, varighed, masse, kraft, etc. har ingen absolut betydning; deres værdier vil afhænge af det netværk, de refererer til. Når man indser dette faktum, er resultaterne af moderne eksperimenter, angående forandringer af længden af faste legemer, ikke længere paradoksale.

Der findes intet fundamentalt netværk. I særlige opgaver, især indenfor begrænsede områder, kan det være muligt at vælge et netværk, som mere eller mindre følger linierne i den absolutte verdens struktur og på den måde forenkler de fænomener, som det drejer sig om. Men verdens struktur er ikke af en sådan beskaffenhed, at den kan spores på eksakt vis af netværk og i et hvilkenkomhelst stort område må det netværk vi tegner betegnes som tilfældigt. Under alle omstændigheder er de systemer, som anvendes i vore dages fysik, tilfældige."(96)

Igen formulerer han sit almene synspunkt:

"Er det for meget at sige, at sindets søgen efter bestandighed har skabt fysikkens verden? ...hvordan verden end er opbygget, kan de nødvendige kombinationer af ting findes, som adlyder mekanikkens, tyngdekraftens og elektrodynamikkens love og disse kombinationer er klar til at spille rollen som sanseverdenen for ethvert sind, der



er justeret til at påskønne dem; endvidere ville enhver verden af en anden karakter, blive afvist af sindet som værende usubstantiel."(97)

Vi afslutter med Eddington's mest radikale forslag, som udfordrer de fysiske videnskabers nuværende synspunkt til at anerkende bevidsthedens primære rolle ved skabelsen af virkeligheden:

"...den stolte plads inden for menneskelig viden som fysisk videnskab indtager i dag (er) ... kun en tom skal -- en skabelon af symboler. Det er viden om strukturel form og ikke viden om indhold. Gennem hele den fysiske verden løber dette ukendte indhold, hvilket afgjort må være vor bevidstheds 'stof'. Her er der en antydning af egenskaber, som ligger dybt i fysikkens verden og som endnu er uopnåelige med fysikkens metoder. Ydermere har vi opdaget, at hvor videnskaben er nået længst frem, der har sindet vundet det tilbage, som det har sat ind i naturen.

Vi har fundet et mærkeligt fodspor på det ukendtes kyster. Vi har anvist fremragende teorier, den ene efter den anden, for at gøre rede for dets oprindelse. Endelig er det lykkedes os, at rekonstruere den skabning, som lavede fodsporet. Og Hov! Det er vort eget."(98)

## Referencer

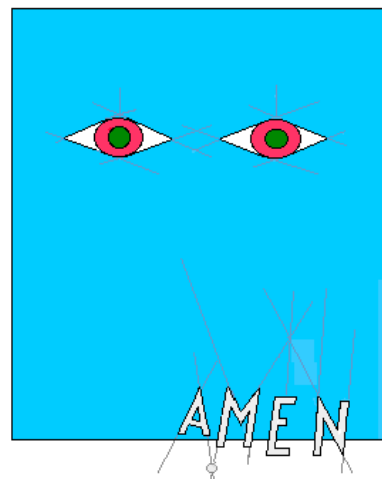
1. M. Planck, *Where Is Science Going?* (Tr. J. Murphy). N.Y.: W.W. Norton & Co., 1932, p. 12.
2. M. Planck, *The Universe in the Light of Modern Physics*. (Tr. W.H. Johnson). N.Y.: W.W. Norton & Co., 1931, pp. 112-114.
3. M. Planck, *Where Is Science Going?* (Tr. J. Murphy). N.Y.: W.W. Norton & Co., 1932, pp. 94, 95.
4. *Ibid.*, pp. 107, 108, 166-117.
5. M. Planck, *The Philosophy of Physics*. (Tr. W.H. Johnston). London: George Allen & Unwin Ltd., 1936, p. 32.
6. *Ibid.*, p. 74.
7. M. Planck, *Where Is Science Going?* (Tr. J. Murphy). N.Y.: W.W. Norton & Co., 1932, pp. 159, 160-161, 165.
8. *Ibid.*, p. 217.
9. M. Planck, *The Philosophy of Physics*. (Tr. W.H. Johnston). London: George Allen & Unwin Ltd., 1936, pp. 31-32, 33.
10. *Ibid.*, p. 81.
11. M. Planck, *A Survey of Physical Theory*. (Tr. R. Jones and D.H. Williams). N.Y.: Dover Publications, Inc., 1960, p. 19.
12. *Ibid.*, p. 53.
13. Bohr, "Causality and Complementarity", *Philosophy of Science*, July 1937, p. 297.
14. N. Bohr, *Atomic Theory and the Description of Nature*. Cambridge: University Press, 1961, p. 1.
15. *Ibid.*, p. 15.
16. *Ibid.*, pp. 20-21.
17. *Ibid.*, pp. 23-24.
18. N. Bohr, "Light and Life", *Nature*, April 1933, 131, No. 3309, p. 458.
19. N. Bohr, *Atomic Theory and the Description of Nature*, Cambridge: University Press, 1961, pp. 99-101.
20. *Ibid.*, pp. 116-119.
21. N. Bohr, *Atomic Physics and Human Knowledge*. N.Y.: Wiley, 1958, p. 77.
22. W. Heisenberg, *Physics and Beyond*. N.Y.: Harper & Row, 1971, pp. 114-115.
23. *Ibid.*, p. 101.
24. *Ibid.*, p. 214.
25. W. Heisenberg, *Physics and Philosophy: The Revolution in Modern Science*. N.Y.: Harper and Row (Harper Torchbooks), 1962, p. 38.
26. *Ibid.*, pp. 104, 106.
27. *Ibid.*, p. 179.
28. *Ibid.*, p. 187.
29. *Ibid.*, pp. 202, 205, 206.
30. W. Pauli, "The Influence of Archetypal Ideas on the Scientific Theories of Kepler", in C.G. Jung and W. Pauli, *Interpretation of Nature and the Psyche*. N.Y.: Pantheon Books (Bollingen Series LI), 1955, pp. 207-208, 209-210, 212. (Copyright Princeton University Press).
31. W. Pauli, *Aufsätze und Vorträge über Physik und Erkenntnistheorie (Essays and Lectures on Physics and Epistemology)*. Braunschweig: Friedr. Vieweg und Sohn, 1961. (Tr. Dr. R.D. Nelson.), pp. 9, 15, 16, 103.
32. *Ibid.*, pp. 113, 115, 117-118.
33. *Ibid.*, p. 22.
34. *Ibid.*, pp. 11, 124.
35. *Ibid.*, p. 125.
36. L. de Broglie, *Matter and Light: The New Physics*. (Tr. W.H. Johnston). N.Y.: W.W. Norton, 1939, p. 10.
37. *Ibid.*, pp. 217-218.
38. *Ibid.*, pp. 253, 261.
39. *Ibid.*, pp. 280, 281-282.
40. L. de Broglie, *Physics and Microphysics*. (Tr. M. Davidson). N.Y.: Pantheon Books, 1955, p. 131.
41. *Ibid.*, pp. 234, 235-236.
42. *Ibid.*, pp. 237-239, 243.
43. L. de Broglie, *New Perspectives in Physics*. (Tr. A.J. Pomerans). N.Y.: Basic Books, Inc., 1962, pp. 220-221, 223-224.
44. *Ibid.*, p.196.
45. *Ibid.*, p. 213.
46. E. Schrödinger, *My View of the World*. Cambridge: University Press, 1964, p. 15.
47. *Ibid.*, pp. 35-36, 37.
48. *Ibid.*, pp. 40, 42-43.
49. E. Schrödinger, *What Is Real?* (in *My View of the World*). Cambridge: University Press, 1960, pp. 62-63.
50. *Ibid.*, pp. 68-69.
51. *Ibid.*, pp. 93-94.
52. E. Schrödinger, *What Is Life? and Mind and Matter*. Cambridge: University Press, 1967, pp. 127-128.
53. *Ibid.*, pp. 131, 132, 133.
54. *Ibid.*, p. 137.
55. *Ibid.*, pp. 164-165.
56. *Ibid.*, p. 176.
57. E. Schrödinger, *Nature and the Greeks*. Cambridge: University Press, 1954, pp. 91-92, 93-94.
58. E. Schrödinger, *What Is Life?* Cambridge: University Press, 1945, pp. 87-88.
59. P.A. Schilpp, Ed., *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*. Evanston, Ill.: The Library of Living Philosophers, Inc. (George Banta Publishing Co., Menasha, Wisc.), 1949, pp. 11-13.
60. *Ibid.*, p. 49.
61. *Ibid.*, pp. 131, 132, 135, 137.
62. *Ibid.*, pp. 175-176.
63. *Ibid.*, pp. 278-279.
64. *Ibid.*, p. 363.
65. *Ibid.*, p. 406.
66. *Ibid.*, pp. 673-674, 680.
67. *Ibid.*, p. 683.
68. A. Einstein, *Out of My Later Years*. Secaucus, N.J.: The Citadel Press, 1956, p.26.

69. C.F. von Weizsäcker, The Unity of Nature. N.Y.: Farrar, Straus, Giroux, Inc., 1980, p. 250.
70. Ibid., pp. 252, 254-255.
71. Ibid., pp. 278-279.
72. Ibid., p. 294.
73. Ibid., pp. 382-383.
74. G. Krishna, The Biological Basis of Religion and Genius. N.Y.: Harper and Row, 1972, pp. 35-36.
75. W. Heisenberg, Physics and Beyond. N.Y.: Harper and Row, 1971, p. 244.
76. E.P. Wigner, Symmetries and Reflections. Bloomington and London: Indiana University Press, 1967, pp. 172-179.
77. Ibid., p. 180.
78. Ibid., pp. 181-182.
79. J. Jeans, Physics and Philosophy. Cambridge: University Press, 1943, pp. 200-204.
80. Ibid., pp. 210, 211, 217.
81. J. Jeans, The Mysterious Universe. New York: The Macmillan Co., 1948, pp. 142, 144.
82. Ibid., pp. 165, 166, 167-168.
83. Ibid., pp. 175, 178.
84. Ibid., pp. 181, 182, 186-187.
85. P.W. Bridgman, The Nature of Physical Theory. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1964, p. 13.
86. Ibid., pp. 121-122.
87. A. Eddington, The Philosophy of Physical Science. New York: The MacMillan Co., 1939, p. 104.
88. Ibid., pp. 128-129.
89. Ibid., p. 184.
90. Ibid., p. 195.
91. A. Eddington, The Nature of the Physical World. Ann Arbor, Mich.: The University of Michigan Press, 1978, pp. 241, 243, 244.
92. Ibid., pp. 276, 278.
93. Ibid., pp. 313, 314-315.
94. Ibid., p. 332.
95. Ibid., p. 344-345.
96. A. Eddington, Space, Time and Gravitation. Cambridge: Cambridge University Press, 1978, p. 150.
97. Ibid., pp. 198, 199.
98. Ibid., pp. 200-201.

\*\* Robert G. Jahn er Dean Emeritus, School of Engineering and Applied Science and Professor of Aerospace Sciences, Princeton University, Princeton, New Jersey 08544.

Brenda J. Dunne er Laboratory Manager, Princeton Engineering Anomalies Research, Princeton University, Princeton, New Jersey 08544.

\*Oversat fra Technical Note [PEAR](#) 84001-A, Princeton University, Princeton, NJ 08544, January 1984.



Gentegnet efter [Morgenavisen Jyllands-Posten's](#) plakat 1996.

11. april, 2000.

[Indhold](#)  
[Kvanteberegning med molekyler :En sti: For-sinket-valg eksperimenter og Bohr-Einstein dialogen](#)  
[Hvorfor nervevidenskaben måske kan forklare bevidsthed](#)  
[Ser marsboerne rødt?](#)  
[Hvordan hjernen skaber sindet](#)  
[Index](#)

[Sven Dalsgaard](#), 1995.

*Den tid på dagen hvor talen stilner af og tanken beslutter sig for -*