

DAVID FAVRHOLDT

Naturvidenskaberne og deres grænse

Kan videnskaben forklare alt? Kan alt, hvad der forekommer i verden, forstås ud fra en naturvidenskabelig begrebsramme? Kan alle spørgsmål og problemer i tilværelsen videnskabeliggøres, således at svaret på dem gives af naturvidenskaberne? Spørgsmål af denne art optager mange i vore dage, hvor naturvidenskaberne udvikler sig hastigere end nogensinde før.

Nogle træk ved det videnskabelige gennembrud

Vil man tage stilling til sådanne spørgsmål, kan det måske være en hjælp at gå tilbage i historien og se lidt på, hvad det var der skete i det 16. og 17. århundrede, da den videnskabelige renæssance fandt sted. Det var et nybrud, selv om datidens astronomer og fysikere stod i stor gæld til oldtidens græske videnskab og filosofi. Allerede grækerne stræbte efter en rationel verdensforklaring, en enhed i mangfoldigheden, en begrundelse for, at verden er lovmæssig, regelbundet, ordnet – er kosmos og ikke bare kaos. De var klar over erfaringens betydning og indsamlede på mange områder, bl.a. inden for astronomien, zoologien og botanikken, et stort erfaringsmateriale. De opstillede mange hypoteser til forklaring af stoffernes sammensætning, af sygdommes opståen, af planeternes uregelmæssige baner og af forandringens natur. Til de store videnskabelige bedrifter i oldtiden må blandt andet henregnes Euklids geometri og optik, Arkimedes' statik og astronomernes forsøg på at finde en model til forklaring og be-

regning af himmellegemernes bevægelser, forsøg, som fandt deres slutpunkt i Ptolemaios' geometriske system, der ved antagelsen af epicykler, ækvanter og andre hjælpebegreber kunne bruges til forklaring af blandt andet planeternes tilsyneladende uregelmæssige bevægelser ud fra sammensætninger af cirkelbevægelser alene. Da Copernicus omkring 1530 udarbejdede sin teori om de himmelske legemer – der offentliggjordes i værket *Astronomia instaurata Libris sex comprehensa, qui de revolutionibus orbium coelestium inscribuntur* ved hans død i 1543 – havde han Ptolemaios' system som en slags forlæg. Ptolemaios' værk gik ud fra den forudsætning, at jorden befandt sig i centrum af universet, hvis yderste grænse var den kugleskal, som fiksstjernerne sidder på. Copernicus godtgjorde, at Ptolemaios' system kunne erstattes med et meget simplere, hvis man gik ud fra, at solen befinder sig i universets centrum, medens jorden ligesom de øvrige kendte planeter bevæger sig om den og roterer om sin egen akse – en teori, som allerede den græske astronom Aristarchos fremsatte ca. 300 år før Kristi fødsel.

Da det copernicanske system efterhånden vandt tilhængere blandt tidens lærde, blev det åbenbart, at en revision af den aristoteliske fysik var nødvendig. Der var allerede i middelalderen rejst tvivl om væsentlige sider ved den. Nu måtte man tvivle på selve kernen i den. Aristoteles hævdede, at jorden befandt sig i universets midte, at jordklodens centrum var sammenfaldende med universets midtpunkt. Han troede på læren om de fire elementer og deres egenskaber som forklaringsprincippet i alle stoffers sammensætning. De to af elementerne, jord og vand, søger på grund af deres egen natur (altså ikke på grund af nogen tiltrækningskraft) mod universets og dermed jordens centrum. De to andre elementer, luften og ilden, søger på grund af deres natur bort fra universets centrum. Hvis man med Copernicus antog, at Solen og ikke Jorden befandt sig i centrum af alt, måtte Aristoteles' lære om elementernes naturlige bevægelser forkastes. En sten, som kastes op i luften, falder ifølge Aristoteles ned, fordi den søger mod sit naturlige sted: universets midtpunkt, som samtidig er Jordens midtpunkt. Hvis Solen er i universets centrum, så skulle alle sten, alle tunge legemer af sig selv forlade Jorden og

flyve mod Solen. Og Jorden måtte flyve med, forudsat at den ikke blev holdt fast af en af de krystalfærer, som man antog eksistensen af hos aristotelikerne.

Behovet for en ny fysik forstærkedes på mange andre måder. Aristoteles antog, at der var to slags fysik: en, som gjaldt for alt eksisterende, som lå neden for månens sfære, den sublunare fysik, og en anden, som gjaldt for himmellegemerne, den celeste fysik, hvor et femte element, æteren, brugtes som forklaringsprincip. Da Galilei (i 1609) som den første brugte en kikkert til at iagttage himmelfænomenerne, kunne han nogenlunde sikkert fastslå, at Månen ligesom Jorden er en klode med bjerge og dale. Ydermere observerede han fire måner omkring Jupiter – altså en slags lokalt planetsystem i solsystemet – samt at Venus har faser lige som Månen, et fænomen, som er et afgørende argument for det Copernicanske system. Efter alt, hvad Galilei kunne konstatere, var Aristoteles' lære om de to fysikker forkert. I øvrigt var det klart, at hvis Jorden bevægede sig om Solen, måtte dens bevægelse i banen tillige med dens rotation om sin egen akse ske med så stor en hastighed, at man ud fra aristotelisk fysik og almindelige common-sense betragtninger skulle forvente, at fuglene ville blæse ned af træerne, at ting, der blev kastet op i luften, ville falde ned langt fra det sted, de blev kastet fra osv. Kun en helt ny fysik ville kunne forklare, hvorfor sådanne ting ikke finder sted.

Med den bagklogskab, som eftertiden altid sidder inde med, kan vi nu se, at det, der skulle til for at skabe den mekanik, der kom til at afløse den aristoteliske fysik, var nogle geniale kunstgreb samt en forståelse for, at man måtte lære at se bort fra noget, lære at begrænse sig, så at man ikke trængte efter at forklare alt på én gang.

Dette kan vi danne os et begreb om ved at betragte Aristoteles' eksempel med den faldende sten. Ifølge Aristoteles falder en sten ned mod jorden, fordi den søger hen imod sit naturlige sted. Dette sted er som sagt jordklodens midtpunkt, som samtidig er universets centrum, og det er dette punkt, alle legemer med tyngde søger henimod – fordi det er deres naturlige sted. Stenens fald er således den naturlige bevægelse, og Aristoteles bruger her ordet »naturlig« i samme betydning, som når man siger, at det er

naturligt for et dyr at søge efter mad eller for en plante at søge mod lyset. Det, vi har at gøre med her, er en såkaldt *teleologisk* forklaring, en formålsforklaring, som skal give os svaret på, *hvorfor* noget sker, – *hvorfor* tingene i vore omgivelser opfører sig som de gør. Kaster man en sten ud fra et højt tårn, kan man se, at dens hastighed vokser, jo nærmere den kommer Jorden. Hvad er forklaringen? Det er, fordi den »længes« efter sit naturlige sted. Den har det, siger Aristoteles, ligesom hesten, der på vej hjem sætter tempoet op, jo nærmere den kommer stalden.

Når Galilei næsten 2000 år senere behandler problemet om stenens fald, tager han slet ikke stilling til, *hvorfor* den falder. Han er kun interesseret i, *hvorledes* den falder, dvs. hvor stor hastighedsforøgelsen er, og hvordan denne forholder sig til den gennemløbne vej og den forløbne tid. Han spørger altså kun om, *hvorledes* begivenhederne foregår, og ikke om hvorfor. Her har vi én af de bærende ideer i det videnskabelige gennembrud. En anden er eksperimentet, hvor Galilei også var nyskabende. Med det blotte øje kan vi ikke se, hvordan stenens fald foregår. Ved at lade kugler rulle ned ad lange skrå render kunne han iagttage faldet i »slow motion« og få bekræftet, hvad han i øvrigt havde regnet ud på forhånd, at faldvejen er lig med en konstant ganget med tiden i anden potens. Man kan sige, at man med Galilei får hold på, hvad et eksperiment er: Det er ikke en prøven sig frem på må og få, men derimod en forsøgsopstilling, hvor man nøje har defineret, hvad det er, man vil have svar på, og er i stand til – ofte ved brug af hjælpehypoteser – at generalisere svaret fra eksperimentet til begivenhederne i naturen, selv om der i denne er en række andre faktorer med i spillet, som eksperimentet ikke rummer.

Ud over at Galilei holdt alle spørgsmål om årsagerne til, at noget sker, ude fra de fysiske betragtninger, var der også noget andet, som han fandt det hensigtsmæssigt at se bort fra. Han indførte sondringen mellem de primære og sekundære egenskaber – som de senere blev benævnt af Robert Boyle. Ved de primære egenskaber forstår han sådanne som form, størrelse, bevægelse og antal, som er egenskaber ved tingene, hvad enten de sanses eller ej. Ved de sekundære forstår han farver, lyde, lugte og smagskvaliteter, som ikke findes i tingene selv, men som opstår i

menesket, når det sanser tingene. Det er interessant at se, at en række af de store tænkere i det 17. århundrede – udover Galilei tillige Kepler, Descartes, Malebranche, Boyle, Locke og Newton – når frem til den samme distinktion, men ad vidt forskellige veje, hvorfor de da også definerer den på forskellig vis. Det for fysikken vigtige ved denne sondring var, at man kom mere og mere på det rene med, at man ved primære egenskaber kunne forstå det, som kan måles, vejes og tælles, altså det kvantitative, medens de sekundære egenskaber omfattede alt, som lå uden for det kvantitative område, og følgelig omtales som *sanse-kvaliteter*.

Galilei betragtede de sekundære egenskaber som subjektive. Oplevelser af farver, lyde, lugte, smag etc. fremkommer ved et samspil mellem omgivelserne og den enkelte person og er derfor ikke egenskaber ved naturen i sig selv. Denne er noget rent kvantitativt. Med hans egne ord: »filosofien [og hermed menes formentlig sandheden eller visdommen] er skrevet i den vidunderlige bog, som vedvarende ligger åben for vore øjne – jeg mener universet – men vi kan ikke forstå den, hvis ikke vi først lærer at forstå det sprog og lærer de bogstaver at kende, hvormed den er skrevet. Den er skrevet i matematikkens sprog, og bogstaverne er trekanter, cirkler og andre geometriske figurer, uden hvis hjælp det er umuligt at forstå et eneste ord af den; uden disse vandrer man forgæves rundt i en mørk labyrint«. ¹

Distinktionen mellem primære og sekundære egenskaber er en af de bærende ideer i fysikkens udvikling. Ved alene at holde sig til det kvantitative, det målelige, kunne man så at sige trække et stykke af virkeligheden ud af hele virkeligheden og undersøge det nærmere. Det lyder så enkelt i vore dage at sige, at når en kugle ruller ned ad et skråplan, er det da klart, at dens farve ikke har noget at gøre med bevægelsen, men der skulle en abstraktion til, før man nåede så langt. I den aristoteliske fysik havde alle egenskaber samme status, og så forskelligartede fænomener som en stens fald, forbrænding af et stykke træ, et blads visnen og en plantes vækst søgte man at forklare ud fra et og samme sæt af principper.

Kvantitative undersøgelser, hvor det drejede sig om at måle, veje og tælle, var i slutningen af det 17. århundrede en selvfølge i

fysikken og vandt et århundrede senere også indpas i kemien med Lavoisiers indsats. I vore dage er de et fællestræk ved naturvidenskaberne. I fysikken har man længe haft en standardiseret metrik, således at ethvert måleresultat har kunnet udtrykkes inden for et målesystem, f.eks. centimeter-gram-sekund-systemet.

Med Isaac Newtons store værk *Philosophia naturalis principia mathematica* fra 1687 blev der skabt sammenhæng i den mekaniske fysik. Værket gjorde et umådelig stort indtryk på tænkere i alle lejre i de følgende generationer, og den afrunding af den newtonske mekanik, der fandt sted i tiden op til ca. år 1800, bevirkede, at den for mange kom til at stå som et videnskabens ideal. Newtons værk er opbygget deduktivt, således at de mekaniske lovmæssigheder, inklusive faldloven og de Kepler'ske love for planeternes og Månens bevægelse udledes fra ganske få grundsætninger. Alle bevægelsesforhold udtrykkes kvantitativt, bl.a. ved brug af infinitesimalregning. Selv om man ikke i praksis kan gennemføre en total deterministisk beskrivelse i mekanikken, bredte den opfattelse sig efter Newton, at verdensaltet i sig selv er deterministisk. Den franske matematiker Laplace udtrykte det i 1820 således: »Vi bør betragte universets nuværende tilstand som virkningen af dets foregående tilstand og som årsagen til den tilstand, som vil følge efter. Et intelligent væsen, som kendte alle de kræfter, som virker i naturen til et givet tidspunkt, såvel som alle tings øjeblikkelige position i universet, ville være i stand til i en enkelt formel at omfatte bevægelserne af de største legemer såvel som de letteste atomer i verden, forudsat at dets intellekt var tilstrækkelig kraftigt til at underkaste alle data en analyse; for dét ville intet være uvist, fremtiden såvel som fortiden ville være nærværende for dets øjne. Den perfektion, som den menneskelige bevidsthed har formået at give astronomien, tegner et svagt omrids af et sådant intelligent væsen ... Alle bevidsthedens bestræbelser i dens søgen efter sandhed tenderer imod at approksimere det intelligente væsen, vi lige har forestillet os, til trods for at den for stedse vil være uendeligt fjernt fra en sådan intelligens«. ²

Med disse sporadiske bemærkninger om den videnskabelige renaissance og det videnskabelige gennembrud har jeg kun haft til

hensigt at pege på nogle ting, som danner grundlag for de følgende betragtninger. I naturvidenskabernes grundlæggelse indgår selvsagt langt flere principielle betragtninger end her antydet.

Mekanicisme og vitalisme

Blandt filosoffer og videnskabsmænd kan man i tiden fra omkring 1750 og fremefter finde mange, som mente, at den klassiske mekanik var et tilstrækkeligt grundlag for forklaring af tilstedeværelsen af både liv og bevidsthed. De opfattede naturen, inklusive dyr og mennesker, som systemer af massedele, der fulgte mekaniske love. Filosoffer som La Mettrie og Holbach er typiske for denne opfattelse (mennesket »er en maskine, som er i stand til at trække sin egen fjeder op«, hedder det sig hos La Mettrie). Over for denne mekanicisme finder man i det 19. århundredes biologi og filosofi den såkaldte vitalisme, der hævder, at liv er et irreduktibelt fænomen, som styres af love og kræfter, der ligger uden for fysikkens og det materielles område. Efterhånden som fysikken udviklede sig, bl.a. med opdagelsen af elektromagnetismen, og kemien ligeledes gennemløb en hastig udvikling, hvor bl.a. syntetiseringen af organisk stof kom til at få stor betydning, modificeredes mekanicismen til den opfattelse, at levende organismer var komplicerede fysisk-kemiske systemer af en særlig slags, men dog ikke principielt forskellige fra den uorganiske natur. Inden for den tyske, såkaldte »lægematerialisme« (Vogt, Moleschott, Büchner m. fl.) omkring 1850 doceredes epifænomalismen, som går ud på, at alle bevidsthedsfænomener er blotte epifænomener, biprodukter ved hjernens funktion. I modsætning hertil hævdede vitalismen, at »liv« er et unikt fænomen, som ikke lader sig reducere til fysik og kemi. Vitalisterne henholdt sig til, at fænomener som vækst, formering og regeneration var specifikke træk ved det levende, og at analoge forhold ikke kan findes i den uorganiske verden. Tillige kunne vitalisterne give gode argumenter for, at netop de teleologiske forklaringer, som man siden Galilei havde set bort fra, er uundværlige i beskrivelsen af levende

organismers adfærd. Det kan være rigtigt, at en stens fald ikke kan forklares ud fra dens stræben efter at finde sit naturlige sted, mente vitalisterne; men for alle planter, dyr og mennesker gælder det, at man ikke kan beskrive deres funktioner uden at angive formålet med dem. Kattens kløer, bjørnens pels, hundens lugtesans etc. tjener alle et bestemt formål og forstås kun ud fra formålet med dem. Tilsvarende er organerne ikke blot fysisk-kemiske systemer. Lungerne findes, for at organismerne kan ilte deres blod, og tilsvarende har lever, nyrer og alle andre organer hver deres funktion og formål i en helhed, der tjener til livets opretholdelse.

Også her kom udviklingen til at stille problemerne i et nyt lys. Darwinismen, mutationsteorien, opdagelsen af den genetiske kode og den biokemiske forskning i det hele taget har vist, at mange teleologiske forklaringer i de biologiske videnskaber kan reduceres til kausalforklaringer. Vitalismen har i vor tid trange kår, men som jeg om lidt skal vende tilbage til, er det stadig et uafklaret problem, om livets gåde kan løses endeligt ad fysisk-kemisk vej.

Fri vilje, sansefønelser og bevidsthed

I 1880 holdt den tyske fysiolog Emil du Bois-Reymond i det Kongelige Videnskabernes Akademi i Berlin et foredrag: »De syv verdensgæder« (*Die Sieben Welträthsel*),³ som vakte stor opsigt i samtiden. Han opregnede her syv fundamentale problemer, som videnskaben efter hans mening ikke havde løst. De syv gåder er: 1. Materiens og kraftens væsen. 2. Bevægelsernes oprindelse. 3. Livets opståen. 4. Naturens tilsyneladende hensigtsmæssige indretning. 5. Sansefønelsernes opståen. 6. Fornuftens og sprogets oprindelse. 7. Viljesfriheden.

Du Bois-Reymond satte spørgsmålstegn ved videnskabens muligheder for at løse disse gåder. For flere af dem gælder det, at de må omformuleres i lys af den senere videnskabelige udvikling. Her har jeg kun plads til at gå ind på de sidste tre gåder, som alle

tre synes at være af erkendelsesteoretisk snarere end af naturvidenskabelig art.

For at begynde med den sidste, viljesfriheden, kan det siges, at den hos du Bois-Reymond er formuleret inden for en videnskabelig ramme, som ikke længere er enerådende. Problemet, om en person i visse situationer kunne have handlet anderledes, end han gjorde, spiller en stor rolle allerede hos Augustin i forbindelse med diskussionen om arvesynden, men efter mekanikkens udformning blev problemet skærpet. Hvis alt er determineret, inklusive alle processer i dyr og mennesker, som f.eks. Laplace forestillede sig det, så er den enkeltes oplevelse af i visse situationer at kunne handle frit, at kunne træffe sit eget valg, en illusion. Og hvis dette er tilfældet, så ender man i fatalismen, hvor så fundamentale begreber som skyld, ansvar og pligt mister deres mening. Selv den største forbryder vil kunne fralægge sig ethvert ansvar ved at kunne henvise til, at han blot er et determineret system og derfor ikke kunne handle anderledes, end han gjorde.

Der findes ganske vist mange filosoffer, der har ment at kunne forene determinismen med en meningsfuld etik (Spinoza og Kant er vel de mest markante i denne sammenhæng), men ingen af disse forsøg er konklusive og har derfor heller ikke vundet almen tilslutning. Generelt kan det siges, at al tale om etik, om hvad der er rigtigt, forkert, godt og ondt, står og falder med, om vi med mening kan sige om en person, at han i visse situationer har en mulighed for at vælge – »ud af egen fri vilje«.

Problemet har fået en drejning i lyset af atomfysikkens og kvante-mekanikkens udvikling i dette århundrede. Det er et afgørende træk ved kvante-mekanikken, at man i den må operere med sandsynlighedsfordelinger, hvor man i den klassiske mekanik (og den klassiske fysik i det hele taget) kunne anvende den deterministiske beskrivelse. I kvante-mekanikken er det principielt umuligt at tilskrive partikler som elektroner og protoner en veldefineret placering i rum og tid, samtidig med at man tilskriver dem en veldefineret impuls, og man kan tilmed vise, at det slet ikke ville have mening at gøre det, hvilket indebærer, at der her er tale om vore betingelser for at tale om virkeligheden og ikke om en begrænsning i vore erkendemuligheder. Efter alt at

dømme betyder dette, at man ikke kan etablere en deterministisk beskrivelse af de hjernefunktioner, som knytter sig til en persons bevidste valg. Dette kan naturligvis ikke tages som noget bevis for, at mennesket har en fri vilje, men kun som et indicium for, at forestillingen om mennesket som et determineret system næppe er holdbar. Men også dette problem vil jeg vende tilbage til.

Du Bois-Reymonds gåde nr. 5 var sansefølelsernes opståen. Han formulerer sig lidt snævert her, eftersom dette problem er en del af det generelle problem, hvordan man kan forklare, at vi er bevidste væsener. Hvordan går det til, at vi har sanseindtryk, indre følelser (f.eks. smerter), erindringer og forestillinger, følelser etc.? Kan man forestille sig en videnskabelig forklaring på, at vi er oplevende, bevidste væsener, at vi har »awareness«?

Indtil videre er svaret nej. Siden Descartes i det 17. århundrede inden for rammerne af en mekanisk naturopfattelse stillede spørgsmålet om, hvilken forbindelse der kan være mellem hjerneprocesser eller somatiske processer i det hele taget på den ene side og bevidsthedsfænomener på den anden, har vi set mange løsningsforslag, men ingen med nogen særlig beviskraft. For at forstå problemets dybde behøver man blot at tage et så elementært eksempel som en person, der ser et eller andet, f.eks. en appelsin. Fra appelsinens overflade tilbagekastes lys, som brydes i øjets linse og derefter stimulerer nethinden, hvorved elektro-kemiske processer sættes i gang i synsnerven. Dette fører igen til en stimulering af celler i synscentret, dvs. en eller anden form for biokemiske ændringer, måske endda på kvante-niveau, og dette resulterer i, at personen oplever appelsinen. Hvad der sker mellem appelsinens overflade og nethinden, har vi en fysisk forklaring på. Hvad processerne på nethinden og i synsnerven angår, har vi en nogenlunde forståelse takket være de enorme fremskridt i hjernefysiologien i de seneste årtier. Men hjernens funktion er langt fra afklaret og forstået i alle detaljer, og sådanne udsagn som at »nogle biokemiske ændringer i synscellerne resulterer i en oplevelse« er indtil videre helt uklare og har ikke meget med videnskab at gøre. Selv om man engang skulle komme så langt, at man kunne måle, hvilke energifordelinger der foregår i de enkelte cel-

ler, når en person oplever en appelsin, så ville man dog stadig ikke have givet nogen videnskabelig forklaring på oplevelsen. Man ville højst være nået til en angivelse af, under hvilke biokemiske omstændigheder den finder sted.

Man taler almindeligvis om bevidsthedsfænomener på en sådan måde, at det underforstås, at de er en slags entiteter, altså noget eksisterende, ved siden af eller udover det, vi populært kalder det materielle. Dette er imidlertid problematisk, hvilket man let kan se af eksemplet med en person, der ser en appelsin. Hvis man mener, at hans oplevelse af appelsinen er en afbildning, et særligt billede, der danner sig i hans bevidsthed (et billede, som ganske vist ikke kan ses på noget røntgenfoto af hans hjerne, men som alligevel findes, dvs. eksisterer som en selvstændig entitet), så opstår der det problem, at vi nødvendigvis må mene, at det han ser, det, der er ham bevidst, er afbildningen af appelsinen i hans bevidsthed og ikke den i hans omgivelser eksisterende appelsin. Konsekvensen af denne måde at tale på er, at intet menneske har direkte tilgang til sin omverden, men kun kender den gennem en afbildning, en repræsentation, og derfor ikke har nogen konklusiv begrundelse for at antage, at der findes en omverden. Mange filosoffer mener, at det blot er i kraft af denne, fejlagtige, repræsentationsteori, at man ikke kan indpasse bevidsthedsfænomener i en naturvidenskabelig beskrivelsesramme.

Alternativet til at tale om bevidsthedsfænomener som entiteter er, i hvert fald når talen er om oplevelser, at karakterisere disse relationelt. I det givne eksempel kan denne opfattelse udtrykkes på følgende måde: Når en person ser en appelsin, så oplever han direkte den i omverdenen eksisterende appelsin – på den måde, som han nu engang oplever den på. Den sidste tilføjelse skal med, fordi mennesker oplever selv så simple ting som appelsiner på forskellig måde alt efter deres konstitution (herunder kommer forskelle i farvesyn, farveblindhed m.m.), deres viden, deres øjeblikkelige indstilling m.m. Men selv om man på denne måde vil undgå at tale om bevidsthedsfænomener som særlige entiteter, så indebærer det forhold, at vi faktisk kan opleve tingene omkring os på vidt forskellig måde, samt at der også hos den enkelte kan være variationer i oplevelsen, at vi ved siden af eller udover det

naturvidenskabelige sprog har et sprog, hvormed vi taler om vore oplevelser, dvs. et særligt oplevelsessprog. Dette oplevelsessprog lader sig ikke reducere til det naturvidenskabelige, kvantitative sprog. Det er altså ikke blot det grundlæggende faktum, at noget er os bevidst, at vi har »awareness« om noget, der er uforklarligt i et sprog, der kun omhandler, hvad der kan måles, vejes og tælles. Det er også selve karakteristikkene af vore omgivelser som oplevet eller opleveligt, der ikke kan indpasses i en naturvidenskabelig beskrivelse.

Dette kan måske udtrykkes lidt mere præcist i forbindelse med den ovenfor omtalte distinktion mellem primære og sekundære egenskaber. Når man fra Galilei og fremefter identificerede fysikkens emneområde med tingenes primære egenskaber, de egenskaber, der kan måles, vejes og tælles, var det klart, at man hermed abstraherede fra den totalitet af oplevelser, som vi alle har at gøre med i en normal, dagligdags iagttagelsessituation. Vi oplever jo ikke blot form, udstrækning, størrelse, hastigheder etc., men også farver, lugte, lyde, smagskvaliteter, varme, kulde etc. Med fysikkens store fremskridt i det 19. århundrede lykkedes det ganske vist i stor udstrækning for fysikerne at klarlægge, hvad der rent fysisk betinger de sekundære kvaliteter. Således kan man f.eks. fastslå, at lys med bølgelængder fra 7500 til 6500 Å opleves som rødt, lys med bølgelængder fra 5750 til 4900 Å som grønt etc. Men selve oplevelseskvaliteten er jo ikke hermed forklaret. Den rødhed, som jeg oplever, er jo ikke identisk med den bølgelængde, der betinger den. Rødheden er en kvalitet, som jeg må tale om i en oplevelses-sprogbrug. Jeg kan f.eks. sige, at det er min yndlingsfarve, at den forekommer mig stærk eller ekspresiv, og hermed refererer jeg til oplevelseskvaliteten og ikke til den bølgelængde, der »ligger bag« farven. Taler jeg om et maleris æstetiske kvaliteter, er hele min sprogbrug kvalitativ. Den refererer til maleriet, sådan som jeg oplever det; ikke til maleriet som en blot fysisk ting.

Det er vanskeligt at se, hvordan naturvidenskaberne skulle kunne forklare hele den oplevelsesmæssige side ved vor daglige tilværelse. Man kunne gøre det tankeeksperiment, at det kunne lade sig gøre at registrere alt, hvad der foregår i et menneske

fysiologisk, kemisk og fysisk i løbet af en dag, f.eks. ved hjælp af en mængde i personen indopereret måleapparatur, der til stadighed sender alle informationer til en computer på et biologisk institut. Hvis jeg blev gjort til genstand for en sådan undersøgelse, ville jeg ved dagens slutning kunne henvende mig på det biologiske institut og få en lang udskrift om alt, hvad der er foregået i min krop, mine sansorganer, mine indre organer, mit centralnervesystem etc. i løbet af hele dagen. Man ville måske oven i købet kunne fortælle mig, at registreringen viser, at jeg om formiddagen må have været let deprimeret, men at jeg var glad om aftenen. Men nøjagtig hvordan jeg oplevede dette, kan udskriften ikke fortælle noget om. Og selv om man engang i en fjern fremtid skulle kunne slutte ud fra udskriften, nøjagtigt hvad jeg har tænkt og følt fra minut til minut, så ville man stadigvæk ikke have indfanget oplevelsessiden. Den kender kun jeg. Kun jeg ved, hvordan min glæde følte, hvordan det var at være mig den dag, og selve den oplevelse: »at være til« på den pågældende dag fra morgen til aften kan aldrig komme til syne i en udskrift om mine fysiologiske tilstande.

Subjekt og mening

Når jeg her anvender udtrykket »oplevelsessiden«, kunne det måske friste en og anden materialistisk filosof til at genoplive den ovenfor omtalte epifænomenalisme. Er oplevelsessiden ikke blot et epifænomen, et biprodukt af de legemlige funktioner? Et uforklarligt biprodukt, måske, men dog et biprodukt? Svaret er nej. Begrundelsen er forsåvidt enkel: Man kan ikke tale om oplevelser som blot værende til stede. De er kun til i kraft af, at der er et jeg eller et subjekt, som har dem. Min glæde er ikke bare en glæde, den er *min* glæde og nødvendigvis min. I og med at vi er nødt til at tale om oplevelser og om bevidsthedsfænomener i det hele taget, er vi også nødt til at tale om subjekter, som disse er knyttet til.

Hos en filosof som John Locke opfattes subjektet som en entitet, en sjæl, der som en slags kar kan rumme de udefra kommende erfaringer. Dette kritiseredes med en vis ret af David Hume, der hævdede, at kun det erfaringsmæssigt givne kan tilskrives eksistens. Da ingen kan se eller iagttage sit eget jeg, så måtte påstanden om, at der findes jeg'er eller subjekter, ifølge Hume være forkert: »... når jeg går nøje ind i mig selv«, skriver han, »støder jeg altid på en eller anden perception, af varme eller kulde, lys eller skygge, kærlighed eller had, smerte eller velvære. Jeg kan aldrig på noget tidspunkt fange mig selv uden en perception, og jeg kan aldrig iagttage andet end perceptionen«. ⁴

Men som man vil bemærke, kan han ikke undvære ordet »jeg«, når han skal forklare, hvad det er, han ikke kan erkende. Og som filosoffer som Kant og Natorp siden hen har påpeget, er det netop pointen. Det kan ikke nytte at forsøge at se, skue eller begribe, hvad jeg'et eller subjektet er, for subjektet er netop forudsætningen for at se, skue og begribe. Derimod kan man spørge, om det er muligt at undvære ordet »jeg« eller begrebet »subjekt« i en almindelig redegørelse for vor tilværelse og vore livsvilkår.

Svaret er, at det kan man ikke, og man udtrykker ofte dette ved at sige, at begrebet »subjekt« er en transcendental (dvs. en udover-erfaringen-liggende) betingelse for at tale om oplevelser, erindringer, tanker og følelser, på lignende måde som »rum« og »tid« er transcendentale betingelser for at tale om begivenheder i vores fysiske omverden. Antag f.eks. at jeg fortæller, at jeg var ude for et trafikuheld: En bil kørte ind i den taxa, jeg sad i, døren blev trykket ind, jeg slog skulderen ... etc. De fleste vil uvilkårligt spørge, hvornår det skete og hvor. Hvis jeg svarer, at det ikke skete til noget tidspunkt og heller ikke skete noget bestemt sted, så kan man med god grund anse mig for utilregnelig, for et trafikuheld må nødvendigvis finde sted i tid og rum. Antag, at jeg fortæller om en frygtelig tandpine, en ubeskrivelig stor smerte. Hvis jeg her tilføjer, at der var ikke nogen, der havde den, er jeg fortsat utilregnelig, for en smerte må nødvendigvis »haves« af et subjekt. Men lige så lidt som et trafikuheld kan afsløre for os, *hvad* »rum« og »tid« er, lige så lidt kan en smerte kaste lys over subjektet. Vi ved dårlig nok, hvad vi skal lægge i det begreb. Det

vigtige er imidlertid, at det ikke kan undværes i selv de mest elementære dagligdags beskrivelser.

Vi kan ikke tale om erkendelse, viden eller tænkning uden at forudsætte begrebet »subjekt«. Subjektet er en nødvendig forudsætning for, at vi kan tale om sandhed, falskhed og mening. Antag, at en vulkan for en milliard år siden udspyede en lavastrøm, der i sit løb ned ad bjergsiden formede sætningen »jorden er rund«. Er det en sætning, vi her har med at gøre? Har vulkanen udsagt en sandhed? Naturligvis ikke. Den størknede lavastrøm kan kun blive til en sætning, såfremt den sanses af et bevidst væsen, dvs. et subjekt, der opfatter den på en bestemt måde. Hvis ikke der fandtes subjekter, ville der ikke være nogen mening eller noget sprog. Noget kan kun være et symbol for noget andet, såfremt det *opfattes* som sådant – af et subjekt.

Med dette er der ikke sagt, at alt er subjektivt, tværtimod. Som jeg skal vende tilbage til nedenfor har det fuld mening at tale om objektiv, subjektuafhængig erkendelse. Men ingen erkendelse kan etableres, ej heller den objektive, uden at der findes et eller flere subjekter til at etablere den.

Når vi taler om at forstå en teori, må vi igen forudsætte subjektet, iagttageren, der forstår den. Ellers har den ingen mening, så lidt som den før omtalte lavastrøm i sig selv har nogen mening. Når fysikere i vor tid fremkommer med forslag til en alt-omfattende teori (Theory of Everything – jvf. Holger Bech Nielsens bidrag), kan en sådan teori kun være en teori, hvis den er meningsfuld. Men for at den kan være meningsfuld, må der være mindst ét subjekt, som kan forstå den, og dermed så at sige lægge en mening ind i den. Spørgsmålet er nu, om dette subjekt (eller disse subjekter) selv kan være omfattet af teorien. For mig at se ville det være paradoksalt, om det kunne være tilfældet. I sidste instans ville dette betyde, at det, der skulle forlene teorien med mening, blev en del af selve teorien, som derfor måtte være uden mening, og derfor ikke kunne hævdes at være sand. Situationen ville være lige så svær at begribe som den, hvor man siger, at der findes en hånd, der kan gribe alt, også sig selv, eller et spejl, der kan spejle alt, også sig selv.

En dybere sammenhæng

Af pladshensyn må det blive ved disse korte bemærkninger om problemer, hvis uddybning ville kræve overordentlig mange ord. Jeg vil dog føje en bemærkning til, der demonstrerer, at diskussionen om subjektets erkendelsesmæssige rolle måske har en direkte relevans for naturvidenskaberne.

Jeg tænker her på Niels Bohrs betragtninger vedrørende den ovenfor nævnte strid mellem mechanicisterne og vitalisterne. Fra 1927 (hvor han introducerede begrebet »komplementaritet«) og til sin død påpegede Bohr gang på gang, at al erkendelse implikerer, at der er et subjekt, som skal erkende og forstå. Dette subjekt anser han for uløseligt knyttet til den levende organisme. Subjektet, mit jeg, er ikke en guddommelig sjæl, der er plantet i min organisme, men altså noget, der på en for os uforståelig måde hører til livet selv. Da subjektet imidlertid er en forudsætning for, at vi kan forbinde mening med og forstå den fysisk-kemiske beskrivelse, kan man ikke tænke sig, at den levende menneskelige organisme, inklusive subjektet, skulle kunne forklares fysisk-kemisk. Derfor er vitalismen ikke endeligt tilbagevist. Man kan slet ikke forestille sig, hvordan ordet »liv« skulle kunne indpasses i en fysisk beskrivelse, skriver Bohr. Han kunne ikke løse problemet, men søgte at holde det åbent. Han pegede på, at såvel relativitetsteoriene som kvantemekanikken blev skabt ved at man gav afkald på nogle tilvante anskuelser, hvorved de kom til at fremtræde som en slags generaliseringer af klassisk fysik, således at selve begrebet »forståelse« fik et nyt indhold. Tilsvarende kunne man tænke sig en generalisering inden for biologien, der tilgodeså såvel mekanicismen som vitalismen. Men en endelig forklaring troede han ikke på, måske på grund af subjektets nødvendighed.

Ligesom subjektet er en forudsætning for at kunne tale om erkendelse, er tænkningen det selvsagt også. Når vi taler om, at en skreven eller udtalt sætning har mening, så menes dermed, at den udtrykker en tanke ved hjælp af et materiale, der bruges i overensstemmelse med bestemte konventioner. Videnskabelige teorier kan kun skabes og forstås ved tænkning, og i den sam-

menhæng taler vi om forskellige tænke måder, om overvejelse, intuition, ræsonnement, improvisation, deduktion m.m. Da tanker i modsætning til forestillingsbilleder ikke kan beskrives, men kun udtrykkes, er det svært for ikke at sige umuligt at give en eksplicit definition af »tanke« og »tænkning«. Også her kunne meget siges, men jeg vil nøjes med en kort kommentar, der knytter forbindelsen til, hvad jeg tidligere har sagt om striden mellem fri vilje og determinisme.

Det synes at være en forudsætning for at kunne tænke, at man inden for visse grænser frit kan vælge mellem forskellige indstillinger eller synsmåder, og at man så at sige frit kan vælge, hvad man i næste sekund vil tænke på. Dette er naturligvis uklar tale, men skal opfattes som alternativet til den opfattelse, der går ud på, at alle vore tanker er determinerede. Og netop denne opfattelse er efter min mening uholdbar.

Opfattelsen fremsættes sædvanligvis i forbindelse med epifenomenalismen: Alle vore hjerneprocesser er determinerede, og da bevidsthedsfænomener er frembragt af hjerneprocesserne og er blotte ledsagefænomener til dem, må de også være determinerede. Hvis dette er tilfældet, må bevidsthedsfænomener, herunder tanker, ligestilles med naturfænomener i almindelighed. Om naturfænomener gælder det imidlertid, at de ikke har nogen mening eller sandhedsværdi. Et tordenvejr eller et lynnedslag har ingen mening: Det er hverken sandt eller falsk. Det forekommer bare. Et regnskyl kan hverken udtrykke overvejelse eller tvivl. Det finder blot sted. Hvis determinismen var sand eller gyldig, så måtte bevidsthedsfænomener og tanker ligestilles med tordenvejr og regnskyl. Men dermed ville man fraskrive tanker såvel mening som intentionalitet (dvs. det forhold, at de altid er rettede mod noget) og dermed også fraskrive sig muligheden for at hævde, at determinismen er universelt gyldig. Det er værd at lægge mærke til, at Laplace i citatet ovenfor må indføre en universel verdensånd for at kunne forklare, hvad den universelle determinisme går ud på. Denne verdensånd står hos Laplace uden for verden, uden for det deterministiske system, og må netop forudsættes ikke selv at være determineret.

Selv med denne betragtning in mente er der stadig ikke sagt

noget positivt om, hvad man eventuelt kunne forstå ved »fri vilje«, så lidt som der er givet positive bestemmelser af »tanke« og »subjekt«. Hensigten har kun været at vise, at disse begreber ikke kan indpasses i det naturvidenskabelige begrebsnet, men snarere må forudsættes som nødvendige betingelser for overhovedet at opnå naturvidenskabelig erkendelse. Måske betyder dette, at der stadig er håb om at finde plads til en fundamental etik inden for den menneskelige erkendelse.

Den tidløse sandhed

Sammenfattende kan det siges, at naturvidenskaberne, primært fysikken, blev grundlagt ved en abstraktion. I det 17. århundrede lærte man bl.a. at se bort fra de teleologiske forklaringer og de sekundære kvaliteter, og begrænsede sig til rent kvantitative forhold. Dette resulterede i en eksplosiv udvikling, som førte mange til at tro, at naturvidenskaberne ville kunne beskrive og forklare alt. Men allerede den abstraktion, der satte dem i gang, afskar dem fra en forklaring af den oplevelsesmæssige side af tilværelsen, og en nøjere filosofisk refleksion vil kunne vise, at enhver videnskabelig forklaring forudsætter et meningsgivende subjekt, som ikke selv kan omfattes af forklaringen.

I disse betragtninger over naturvidenskabens »indbyggede« begrænsning må man ikke indlæse noget, der kunne ligne en nedvurdering af den. Jeg kan på ingen måde deltage i det kor af humanister, der betragter naturvidenskab som en blot og bar instrumentalisme, der alene sigter på forudsigelser og teknisk innovation ud fra empiriske data. Inden for al naturvidenskab er hovedparten af arbejdet af teoretisk art og som regel af en sværhedsgrad, der stiller maksimale krav til den menneskelige fantasi og tænkning. Teorierne rummer ofte store æstetiske kvaliteter, og man skal være et meget ufølsomt menneske for ikke at få hjertebanken eller et sug i maven, første gang man indser styrken og tvangen i de afgørende argumenter for f.eks. den specielle relativitetsteori eller kvantemekanikken. Naturvidenskaberne kan

næppe løse de yderste erkendelsesteoretiske problemer, men de har ofte vist, at et filosofisk problem har været formuleret inden for en begrænset videnskabelig ramme og derfor må omformuleres eller tages af bordet. Det er derfor en beklagelig kendsgerning; at mange filosofers og humanisters kendskab til naturvidenskaberne er så ringe, som den er. Mange af dem er – f.eks. hvad fysik angår – ikke nået længere end til det stade, som fysikken befandt sig på omkring år 1800, og en hel del af dem lever stadig i en aristotelisk forestillingsverden.

I vor tid er det – desværre – også en udbredt opfattelse, at naturvidenskab er et rent menneskeligt tankeprodukt på linie med f.eks. litteratur og politisk filosofi og derfor bundet til bestemte tider og kulturer. Denne såkaldte historicistiske opfattelse indebærer en højst dubiøs relativisme: Hvad naturvidenskaberne har at sige os i dag, er kun den for tiden gældende »sandhed« eller mening. Om hundrede år vil man sandsynligvis mene noget helt andet. Derfor er der ingen grund til at lade sin tro eller sit livssyn gå på af de teorier, som astronomer, fysikere, biologer og andre fremlægger her og nu.

Man overser her det forhold, at selv om naturvidenskaben lige fra sin begyndelse forudsætter menneskelig tænkning og menneskelig begrebsdannelse, så indebærer dette ikke, at dens resultater også er menneskeskabte. I en vis forstand er det selvfølgelig rigtigt, at begreber som »trekant«, »firkant«, »cirkel« og »areal« er menneskeskabte. Men opdagelsen af, at man ikke kan bestemme en cirkels areal ved hjælp af rationale tal handler om noget, der ikke er menneskeskabt. Opdagelsen af π er en opdagelse, som mennesket har at rette sig efter, hvis det vil nå videre i sin erkendelse. Tilsvarende er begreber som »tid«, »vejlængde«, »hastighed« og »acceleration« – igen i en vis forstand – menneskeskabte, men den relation imellem disse begreber, som kommer til udtryk i faldloven, er ikke menneskeskabt, men er så at sige naturens svar på et stille spørgsmål. Der ligger begribeligvis mange menneskelige begrebsdannelser og teoretiske overvejelser bag opdagelsen og bestemmelsen af lysets hastighed, men *resultatet* er ikke et produkt af menneskelige begreber og teorier. At ville påstå dette ville være lige så naivt som at påstå, at et bronzealder-sværd

er et produkt af arkæologernes teorier og de armbevægelser, de foretog ved udgravningen af det, eller at Amerikas eksistens er et produkt af Columbus' og andres opdagelsesrejser.

Netop fordi den givne natur er medspiller – eller man skulle måske snarere sige modspiller – i naturvidenskaberne, hæver disse resultater sig over det subjektive plan og den tidsbundne erkendelse. Allerede Aristoteles vidste, at jorden er rund, og det lykkedes allerede i oldtiden Eratosthenes at bestemme dens omkreds med en god tilnærmelse. Vi har her at gøre med et elementært videnskabeligt resultat, som ikke er afhængigt af menneskelige holdninger eller kulturelle fordomme. Vi har de bedst tænkelige grunde til at mene, at jorden også var rund, før man vidste det, og at den også vil være det, selv om folkettinget eller FN skulle vedtage, at den er flad.

Det samme kan siges om f.eks. den elektromagnetiske lysteori, når man specificerer dens anvendelsesområde. For at kunne forstå den er det ikke nødvendigt, at man kender dens ophavsmænd eller den kulturelle situation omkring dens tilblivelse. Netop derfor adskiller den sig principielt fra et kulturprodukt som f.eks. Peterskirken i Rom. Peterskirken kan kun »forstås« via indgående historiske studier, forskning i tradition og holdninger med deraf følgende indlevelse i fortidig tænkemåde, følelsesliv, opfattelse m.m. Peterskirken er indfældet i tid og dermed i kultur og samfund. Den elektromagnetiske lysteori er tidløs.

Fornuften og sproget

Vi har her at gøre med et forhold, som har stor betydning for mange sider af humanistisk forskning. Jeg tænker her på de problemer, som du Bois-Reymond berører i sin gåde nr. 6, der omhandler fornuftens og sprogets oprindelse. Det forholder sig nemlig sådan, at der i sproget er træk, som det ikke har mening at anskue under et tidsperspektiv eller et udviklingssynspunkt. Et af dem er den divalente logik, som kan karakteriseres som en transcendental betingelse for alt sprog. Den divalente logik er en

klargørelse af visse betingelser, som må overholdes, for at noget kan være en meddelelse: Vi kan ikke til ét og samme tidspunkt hævde, at en ting både eksisterer og ikke eksisterer. Vi kan ikke på ét og samme tidspunkt tillægge og fraskrive en ting en egen-skab. Vi kan ikke på én og samme tid hævde en sætning som både sand og falsk. Disse og flere andre principper blev formuleret af Aristoteles som betingelser for meningsfuld tale. Principperne kan ikke begrundes, thi de må forudsættes i enhver begrundelse. Men de kan heller ikke betvivles, benægtes eller tilbagevises, eftersom de må overholdes, såfremt et forsøg på benægte dem skal være forståeligt.

Tænker man sig, at sproget tog sin begyndelse f.eks. hos Neanderthalerne, og at disse startede i det små med blot ét ord, f.eks. »Allo«, for at meddele, at en fjende nærmede sig, så kunne dette ord kun være meningsbærende, såfremt det kun blev brugt, når fjenden nærmede sig, og ikke blev brugt, når der ingen fare var på færde; dvs. når man overholdt den divalente logiks modsigelsesprincip. Hvis man brugte »Allo« i modstrid med modsigelsesprincippet, ville det miste sin symbolværdi – på samme måde som korset på porten i H. C. Andersens »Fyrtøjet« mister sin symbolværdi eller mening, i det øjeblik hunden tegner kors på alle portene i byen. Dette viser, at sprog – som meningsbærende – forudsætter modsigelsesprincippet.

Tænker vi os sproget udviklet til et sådant trin, at argumentation kan forekomme, så træder den formelle logiks syllogistiske regler ind i billedet. Uden overholdelse af dem kan man ikke tale konsekvent eller drage konklusioner. Men sprogets meningsbærende funktion er ikke alene betinget af overholdelsen af formelle logiske regler. I og med at vi er agerende væsener i en given natur, må vi overholde en række såkaldt informelle logiske regler. Hermed tænkes på sådanne som »En ting kan ikke være to steder på én gang«, »Det skete kan ikke gøres usket«, »Frem og tilbage er lige langt«, »Helheden er større end en del af den« etc. De angiver nogle elementære regler for anvendelsen af begreber som »ting«, »tid«, »sted« og »bevægelse« og har en lige så generel karakter som de formelle logiske principper (som de da også hænger sammen med, eftersom modsigelsesprincippet ikke kan

eksemplificeres uden henvisning til tid og sted). Såvel de formelle som de informelle logiske regler gælder for ethvert tungemål. Det er selvsagt af denne grund, at de ikke figurerer i lærebøger i grammatik, hvad tungemål sådanne end måtte omhandle.⁵

Når vi taler om sprogets oprindelse og udvikling, må vi derfor gøre os klart, at medens gloser, grammatik og syntaks kan ansues under en evolutionistisk synsvinkel, så kan formelle og informelle logiske regler eller betingelser det ikke. De har ikke nogen historie og kan lige så lidt tillægges en sådan, som man kan tillægge tal følelser, f.eks. tallet 7 en misundelse over, at det ikke er så stort som 13.

I den udstrækning matematikken og naturvidenskaberne medfører en erkendelse, der er lige så ubetvivlelig som logikkens principper, nedfældes der i sproget nye – tidligere ukendte – regler eller betingelser, som naturligtvis heller ikke kommer med i lærebøgerne i grammatik – netop fordi de er generelle. Virkningskvantet, som er et konstituerende element i al entydig tale om kvantemekaniske og kernefysiske forhold, er også et sådant princip, som viser, at ethvert tungemål i sin udvikling foruden at rumme uhyre mange kontingente træk også fremviser tidsuafhængige, generelle betingelser.

Forhåbninger om, at man en gang skulle kunne skabe en ny logik til erstatning for den divalente og dermed omkalfatre hele den menneskelige erkendelse – måske med en smuk forening af naturvidenskab og humaniora til følge – kan næppe indfries. Allerede Hegel forsøgte sig med en dialektisk logik, og i vort århundrede har vi set udformningen af mange former for polyvalent logik. Disse forsøg er matematisk set interessante, men erkendelsesteoretisk set uden pointe, fordi de kun er forståelige, såfremt de er konsistente – hvilket betyder, at de skal overholde den divalente logiks krav om modsigelsesfrihed.

Polemisk slutbemærkning

For historieforskningen i almindelighed kan det have sin værdi at reflektere over naturvidenskabernes status. For det første må man bemærke, at naturvidenskab er en meget vigtig historisk determinant. H. C. Ørsteds opdagelse af elektromagnetismen og den derpå følgende udvikling af teorien og dens anvendelse har givetvis lige så megen betydning, som den franske revolution i 1789 har, for samfundsforholdene i lande som Danmark i dag. Men mens revolutionen som regel optager mange sider i en almindelig verdenshistorie, ofres der kun få linier på Ørsted. Den tekniske udnyttelse af de videnskabelige opdagelser er som bekendt formidabel, og den er stadigt voksende. Som følge heraf er videnskabshistorie blevet en af de vigtigste historiske discipliner overhovedet. Dernæst må man også være opmærksom på, at naturvidenskabernes teoretisk set tidløse karakter stiller et væsentligt problem vedrørende en deterministisk anskuelse af det historiske forløb. Hertil kommer, som fremhævet af bl.a. Karl Popper, at forudsigelser af historiens gang (som vi f.eks. finder dem hos Marx) aldrig kan opnå nogen nævneværdig grad af sikkerhed, alene af den grund, at naturvidenskabelige opdagelser – der ofte vil gribe afgørende ind i udviklingen – ikke kan forudsiges.

Lad mig slutte med et citat fra H. Butterfields bog *Den naturvidenskabelige revolution*. Om det naturvidenskabelige gennembrud i det 16. og 17. århundrede skriver han følgende: »Eftersom denne revolution styrtede ikke blot middelalderens, men også oldtidens autoriteter inden for naturvidenskaben – eftersom den endte med den skolastiske filosofis formørkelse og den aristoteliske fysiks tilintetgørelse – overstråler den alt siden kristendommens opkomst og reducerer renæssancen og reformationen til slet og ret episoder, rene indre forskydninger inden for den middelalderlige kristenheds system. Eftersom den forandrede karakteren af menneskets sædvanemæssige tænkemåde selv i behandlingen af de ikke-materielle videnskaber, samtidig med den omskabte selve planen for det fysiske univers, ja endog mekanikken i selve menneskelivet, tårner den sig op som det egentlige ophav både til den

moderne verden og til den moderne mentalitet, så at vor sædvanlige inddeling af Europas historie bliver en anakronisme og en klods om benet«. ⁶

Jeg vil ikke skrive under på alt, hvad man kan finde i denne svada, men jeg anser den for så tilpas provokerende, at den kan give anledning til eftertanke og diskussion.

Noter

- 1: Galileo Galilei: *Opere*. Vol. VI, p. 232 (ed. Antonio Favaro 1929-1939).
- 2: Pierre-Simon de Laplace: *Théorie analytique des probabilités*. Preface. (Paris 1820).
- 3: Emil du Bois-Reymond: *Über die Grenzen des Naturerkennens. Die Sieben Welt-räthsel*, p. 83 ff. (Leipzig 1903).
- 4: David Hume: *A Treatise of Human Nature*, Vol. I, Part IV, Section VI.
- 5: Det skal bemærkes, at nogle af de nævnte regler har et begrænset gyldighedsområde. I Cantors mængdelære kan helheden godt være lig med delen (når det drejer sig om uendelige mængder). I kvantemekanikken er $p \times q$ ikke lig med $q \times p$. Sådanne områder, hvor man har firet på et eller flere principper, må imidlertid introduceres ved hjælp af det almindelige dagligsprog og kan ikke ugyldiggøre dette, men viser blot, at det på nogle punkter har et begrænset anvendelsesområde. Niels Bohr understregede gang på gang, at kvantemekanikken var en generalisering af klassisk fysik, men at kvantemekanikken måtte introduceres ved hjælp af klassisk fysik suppleret med vort almindelige dagligsprog, hvori indgår den divalente logik samt elementære tings-, tids- og stedsbetegnelser.
- 6: H. Butterfield: *Den naturvidenskabelige revolution*, s. 7. (København 1964).

Diskussion

MOGENS BLEGVAD: Som David Favrholt kan jeg ikke tilslutte mig alt, hvad Butterfield skrev i det stykke, du citerede til slut, bl.a. synes han at undervurdere senmiddelalderens indsats til forberedelse af den naturvidenskabelige revolution. Men naturligvis har 1600-tallets naturvidenskab spillet en afgørende rolle. Og det ikke alene på den måde, du så udmærket har beskrevet, ved at inspirere til forsøg på at forklare alt mekanicistisk eller, da det ikke lykkedes, i hvert fald fysisk-kemisk – hvad det så end vil sige, for det sagde du jo ikke meget om. Jeg synes, det bør tilføjes, at det, der skete i 1600-tallet, også har haft stor betydning som metodologisk forbillede. Det er påfaldende, i hvor høj grad samfundsvidenskabens udvikling lige siden har været præget af tanken om, at den metode, der havde givet så strålende resultater i naturstudiet, også måtte være frugtbar i studiet af samfundet. Nu var der hos pionererne i 1600-tallet trods enighed om, at man endelig havde fundet den rette videnskabelige metode, stor uklarhed om, hvori den bestod. Og de, der søgte at efterligne den ved samfundsstudiet, misforstod ofte, hvad det drejede sig om. Når David Hume, der gav sin *Treatise of Human Nature* undertitlen »An Attempt to Introduce the Experimental Method of Reasoning into Moral Subjects«, mente, at denne eksperimentelle metode var den, Newton havde anvendt, viser det blot, hvor lidt han forstod af denne. Men tanken om, at man, på samme måde som man fandt naturlove, kunne finde love for samfundslivet, har alligevel spillet en meget stor rolle ned gennem tiderne – på godt og ondt. Og spørgsmålet, hvor stor metodologisk forskel der bør være mellem samfundsvidenskab og naturvidenskab, har været genstand for gevaldige kampe i flere omgange og står på dagsordenen den dag i dag. Når spørgsmålet om videnskabens enhed er på tapetet, hører dette i høj grad med.

HOLGER BECH NIELSEN: Jeg føler trang til at protestere mod disse argumenter for at udelade bevidsthed, og måske næsten også liv inklusive os selv fra naturvidenskaben, med den begrundelse, at oplevelser er noget i sig selv eksisterende, som vi ikke kan få ind i

naturvidenskaben. Det er sikkert rigtigt, at hvis man ville drømme om at lave et Laplace-intelligensvæsen, bygge det ind i den samme teori, som det stakkels intelligensvæsen regner på, og så prøve på at få ham til at udregne den hele verden inklusive sig selv, ja, så ville en eller anden form for paradoks af Russells type nok dukke frem. Formodentlig ville det gå sådan, at repræsentationen i hans hjerne efter det sprog, han brugte, ville være sådan, at den uheldigvis var i modstrid med det, den skulle repræsentere, fordi det var den samme bit, der lå der på en eller anden måde; men jeg føler, at det er noget mere tvivlsomt, hvis man ud fra dette f.eks. vil prøve på at konkludere, at så kan man slet ikke have liv inkluderet eller slet ikke have oplevelser inde i naturvidenskabens fysiske modeller. Man skal bare skære ambitionsniveauet for, hvor detaljeret man vil inkludere livet i forhold til sådan en Laplace-dæmon, betydeligt ned, ellers kommer man ikke til nogen forestilling om forståelse, som man kan realisere. Men man laver jo faktisk hjernesimulationer på computeren, det er måske dårlige modeller for hjernen, men de bliver vel bedre med årene, og man kunne måske godt simulere, at en sådan hjerne lærte et sprog, hvori den kunne tale forståeligt om sine oplevelser, sådan at vi kunne høre om det. Så kan man jo spørge om, hvor meget oplevelse den virkelig har, men det kan man jo også spørge om, når det drejer sig om ens medmennesker, ikke sandt. Disse computere, der er programmeret efter en model for hjernesystemet, de kan snart overgå mange mennesker i mange henseender, og derfor kunne man godt tænke sig, at man kunne repræsentere og inkludere udtalelser om oplevelse på en troværdig måde. Man skal jo ikke have det til at gå eksakt, fordi hvis man vil prøve på f.eks. at definere liv fuldstændig nøjagtigt ud fra fysikken, så vil man nok komme i vanskeligheder. Men hvis man bare har tilnærmede forestillinger om, hvad livet skal være, kunne man måske i de allerfleste tilfælde sige, om det objekt, man undersøger, er levende eller dødt.

DAVID FAVRHOLDT: Til det vil jeg svare, at for mig at se kan man måske skrue ned for fordringer, men man kan jo ikke skrue ned for den fordring inden for naturvidenskaberne, der hedder, at vi

skal bruge kvantitative metoder, kvantitative målesystemer og beskrivelse. Så længe man ikke kan det, får man meget svært ved at fortælle om oplevelser – og du om dine oplevelser – i et naturvidenskabeligt sprog. Jeg mener: Din samvittighed har ikke nogen bestemt acceleration, en depression har ikke nogen bestemt tyngde, selv om det kunne føles sådan, osv. Det er jo »ting«, der ikke kan måles. Så derfor vil man sige, at der er noget egenpsykisk, der er et eller andet, som ikke kan indfanges af fysikken. Jeg forsøger at sige det på en lidt anden måde, fordi vi her let ender i det traditionelle sjæl-legeme-problem, som det har sine store vanskeligheder at behandle. Den anden måde at formulere problemet på er at sige, at vi har et sprog. Vi har dagligsproget, og i det kan vi beskrive både fysiske ting og vore oplevelser, f.eks. æstetiske emner, men selv på dette rene sprogplan kan der, så vidt jeg kan se, ikke foretages en reduktion af den ene slags beskrivelse til den anden.

I vore dage er man så imponeret af computeren. Jeg må sige, at det er jeg ikke. Jo, jeg synes selvfølgelig, at det er fantastisk, hvad man har kunnet lave, men man har jo langt fra lavet noget, der kan eftergøre, hvad fysiologer ved om vores centralnervesystem. Så hvorfor er computeren blevet draget så meget ind i diskussionen? Den formodentlig eneste grund er, at når man sidder og arbejder med en computer, så opleves det ofte, som om den var bevidst. Jeg har i øvrigt en, som jeg spiller skak med, og den kan slå mig, og det opleves mærkeligt. Den må på en eller anden måde kunne tænke, synes man. Men vel kan den ej! Den kan gennemløbe 100.000 muligheder på et sekund, så den er hurtig. Men det er det elektriske lys også – og det er jo ikke noget at lade sig imponere af. Den kan sortere – men det kan en si også! Den kan huske, jeg ved ikke hvad – men det kan Jellingestenen også! For den kan jo huske, hvad der blev indskrevet i den for 1000 år siden. Det sidder der stadigvæk. Og computeren kan altså huske, den kan sortere osv. Men der skal stadigvæk et subjekt til, et subjekt, der skal se på skærmen, for at det, der står der, kan få mening, ligesom det er nødvendigt, at et subjekt kigger på Jellingestenen, for at man kan forstå, hvad det var Harald Blåtand skrev. Så i denne sammenhæng er der efter min mening ikke

noget principielt nyt i alle de betragtninger, man har gjort sig i denne forbindelse.

KRISTOF GLAMANN: Kun en kort bemærkning fremkaldt af den provokation, som David Favrholt kom med til sidst i talen, hvor han havde været i historiebøgerne og set, hvilke spor H. C. Ørsted havde sat sig, og sammenlignet med det spor, den franske revolution har sat sig. Naturligvis står der meget mere om den franske revolution end om Ørsted, for den er langt vigtigere, hvis man ser det i et vist tidsperspektiv. Det kommer jo an på længden af den periode, man studerer.

Videnskabsfilosoffer er tilbøjelige til udelukkende at beskæftige sig med det, jeg kalder for de store profeter, hvorimod historikere og andre husmænd fortrinsvis beskæftiger sig med de små profeter, thi sådanne findes også. David Favrholt nævner til sidst nødvendigheden af, at videnskabshistorien bliver mere dyrket, og håber på, at også historikere vil læse denne. Det kan jeg i og for sig kun være meget enig i, men så må man også inddrage en meget stor skare af små profeter, som har stået i skyggen af de store profeter.

Nu er Holbergs navn blevet nævnt, Horrebows ligeså; der findes en hærskare af folk, som har forsøgt igennem det 17., 18. og 19. århundrede at forklare samfundene, deres struktursammensætning og folks placering i samfundspyramiden: Politologer, økonomer og andre, der har interesseret sig for fordelingen af bl.a. indkomst og prøvet at forklare den. Nogle af disse betragtninger eller teorier har utvivlsomt for hverdagsmennesker været meget mere afgørende end Keplers og Galileis teorier. De små profeters værker havde i mange henseender samfundsomvæltende konsekvenser, som netop den franske revolution, der f.eks. herhjemme førte til en grundlov i 1849. Eller tag en meget stor teori, som af mange mennesker længe er blevet betragtet som perfekt og alt omfattende, men som i vore dage står som en mindre perfekt samfundsteori, nemlig den, Marx og hans venner udarbejdede. jeg vil derfor gerne slå et slag for de små profeter og bede om at få taget dem med.

Til slut en lille episode fra det 19. århundrede fra Frederiksborg

Slot, hvor der var en slotsforvalter, der hed Hammelev. Han havde under sig et større personale. Personalet rangerede på forskellige løntrin, og nederst på lønstigen stod skansekarlen, som en dag kom til Hammelev og forlangte mere i løn, hvilket Hammelev afviste. Skansekarlen spurgte: »Hvorfor ikke?« Og Hammelev svarede: »Det skal jeg forklare dig. Du er den, der bestiller mest, og du skal selvfølgelig have mindst i løn; hvis du tager vagtmesteren, så bestiller han mindre og har derfor mere i løn; jeg, der slet ingenting bestiller, har mest i løn. Se, det er det administrative princip.« Det mærkelige var, at skansekarlen var tilfreds med svaret. I virkeligheden ligger en af de små profeter og hans verdensbillede bag denne udredning, men det skal jeg ikke komme ind på, for om lidt står kaffen klar, som det hedder i visen.

OLAF PEDERSEN: En ganske kort bemærkning for at supplere det, David Favrholt sagde om naturvidenskaben som en virksomhed, der har fat i noget, der ikke er historisk betinget og ikke skabt af mennesker. Her tror jeg, det vil være nyttigt, også under hensyn til populariseringsarbejdet, at skelne mellem de primære naturvidenskabelige resultater, der har det på den nævnte måde, altså simple relationer, som vi umiddelbart kan konstatere, og på den anden side de naturvidenskabelige teorier, som jeg som videnskabshistoriker gennem årene har fået en noget kynisk indstilling til. De må i højeste grad betragtes som menneskeskabte; vi laver dem jo også om af og til, når vi synes, tiden er inde, så der er grund til at skelne mellem to niveauer af naturvidenskabelige resultater.

SØREN SØRENSEN: Dette er jo en diskussion om det objektive over for det subjektive, og i den vil jeg gerne bringe et moment ind, der kan støtte David Favrholtts tese. Det gælder de æstetiske vurderinger i kunstvidenskaberne: hvornår er et maleri godt, hvornår er det dårligt, hvornår er en melodi henholdsvis god eller dårlig? Vi kan godt inden for fagene kunsthistorie og musikvidenskab og -teori sige noget om, hvad der betinger, at vi må opfatte et kunstværk som godt eller dårligt. Men der er på et

tidspunkt en grænse, en flydende grænse for værdidommenes gyldighed. Det er, hvor det subjektive kommer ind, spørgsmålet om det, den ene oplever som dårligt, kan tilbagevises med objektive kriterier af den fagkyndige og definitivt betegnes som godt eller omvendt. En definition af, hvor grænsen går for det subjektive og det objektive, mener jeg ikke, vi kan hente hjælp til i de eksakte videnskaber. Jeg kan heller ikke tænke mig, at man nogensinde kan komme til det, så for mig at se går der på dette felt også en af de omtalte grænser for naturvidenskaben.

JOHN AVERY: I sit svar til Holger Bech Nielsen mente professor Favrholdt, at en depression ikke kan måles. Men måske vil fysiologerne og biokemikerne alligevel med tiden blive i stand til at måle en depression, da den (i hvert fald delvis) består af nogle stoffer i blodet og nedsatte fysiologiske funktioner, som i princip kan måles.

FAVRHOLDT: Det er meget at svare på, men hvis jeg må svare på det sidste: Det er principielt sådan, at det er ligegyldigt, hvad en fysiolog kan måle. Vi kan tænke os det tankeeksperiment – som jeg ikke kunne få tid til at gå ind på i selve foredraget her – det egocentriske tankeeksperiment, at man kommer så langt i videnskaben, at man kan operere en masse elektriske måleapparater ind i min hjerne, som sender informationer til et biologisk institut, hvor man registrerer alt, hvad der foregår i mig, på en computer. Og de lange udskrifter på computeren fortæller, hvordan jeg har haft det dagen igennem, fra jeg står op om morgenen, til jeg går i seng om aftenen, der står alt om min hormonale tilstand etc. Og om aftenen kan jeg gå over på det biologiske institut og sige: Nå, hvordan har jeg haft det i dag; og biologerne vil svare: Kl. 11 var du deprimeret, kl. 12 trængte du til kaffe osv., hele dagen igennem. Der har jeg så en kvantitativ beskrivelse af mig selv, og den kan jo være rigtig nok; jeg vil ikke udelukke, at man måske, selv om jeg ikke tror det, vil nå så langt engang. Men det er stadigvæk en beskrivelse, som slet ikke har noget at gøre med den beskrivelse, jeg må bruge for at fortælle, hvordan det er at være mig. Altså det, at »jeg er« – måske skal vi helt tilbage til Kierkegaard:

Det er noget »førstepersons« at være mig. Det, jeg kan se på computer-udskriften, det er noget »tredjepersons« – men det er det førstepersons, der betyder noget ifølge Kierkegaard. Hos ham hænger det selvfølgelig sammen med hele hans eksistentielle filosofi: Det at tro er noget førstepersons – det kan ikke være andet – det at blive forelsket, det er noget førstepersons, man kan ikke sætte sin tjener til at blive forelsket på ens vegne osv. Døden, det er noget førstepersons: når Døden står med leen i døren, kan det jo ikke nytte, at man siger til sekretæren: Vil De være venlig at tage Dem af den herre – nej, nu er det mig. Det at være er altsammen noget førstepersons, og selv om udskriften fortæller, hvordan jeg har det og har haft det fysiologisk set, så har den stadig ikke noget at gøre med oplevelsesbeskrivelsen. Uden at tale om sjæl – for det fører ind i mange vanskeligheder – kan man tale om sin egen oplevelsessituation. Man har altså en beskrivelse af oplevelsessituationen ved siden af den naturvidenskabelige beskrivelse. Dernæst kan man undersøge de rent filosofisk-logiske betingelser for at reducere den ene slags beskrivelse til den anden. Som sagt mener jeg, at der ikke kan foretages en reduktion, og dermed opstår der problemer vedrørende videnskabens enhed.