

# Studier i Pædagogisk Filosofi

Monografiserie 1 2014

---

## Naturviden

– En naturfilosofisk undersøgelse og kritik  
af vidensbegreber i naturvidenskab

af Sune Frølund

Pædagogisk Filosofisk Forening

## Studier i Pædagogisk Filosofi, Monografiserie 1, 2014

*Studier i pædagogisk filosofi* er et elektronisk online, open access og peer-reviewed tidsskrift, der publicerer artikler inden for den pædagogisk filosofiske tradition i bred forstand. Artiklerne spænder fra klassiske filosofiske undersøgelser af fundamentale emner i relation til det pædagogiske felt til detaljerede og kritiske analyser af dannelse, uddannelse, læring, undervisning etc. i et filosofisk perspektiv. *Studier i pædagogisk filosofi* sigter efter at fremme en levende og kritisk dialog mellem forskere på universiteter og lærestanstalter fra hele Norden. Tidsskriftet repræsenterer ikke én filosofisk eller teoretisk skole eller tradition. Tværtimod er tidsskriftets mål at fremme udveksling og samarbejde mellem filosoffer, pædagogiske filosoffer og filosofisk orienterede forskere inden for uddannelse og pædagogik i Norden. Tidsskriftet stræber derfor efter en bred nordisk spredning af artikelforfattere, fagfællebedømmere og redaktion. Tidsskriftet udgiver desuden en serie af pædagogisk filosofiske monografier.

### *Chefredaktør*

Jørgen Huggler, Aarhus Universitet, Danmark

### *Assisterende Chefredaktør*

Merete Wiberg, Aarhus Universitet, Danmark

### *Redaktionssekretær*

Mathias Christensen, Aarhus Universitet,  
Danmark

### *Redaktion for fagfællebedømmelse*

Nanna Duchêne, Aarhus Universitet, Danmark  
Torill Strand, Oslo Universitet, Norge

### *Anmeldelsesredaktion*

Merete Wiberg, Aarhus Universitet, Danmark  
Ingerid S. Straume, Oslo Universitet, Norge

### *Redaktionspanel*

Jan Bengtsson, Göteborg Universitet, Sverige  
Guðmundur Heiðar Frímannsson, Akureyri  
Universitet, Island  
Hansjörg Hohr, Oslo Universitet, Norge  
Ari Kivelä, Oulu Universitet, Finland  
Søren Harnow Klausen, Syddansk Universitet,  
Danmark

Alexander von Oettingen, University College  
Syd, Danmark

Anne-Marie Eggert Olsen, Aarhus Universitet,  
Danmark

Torill Strand, Oslo Universitet, Norge

Michael Uljens, Aabo Akademi, Finland

Merete Wiberg, Aarhus Universitet, Danmark

### *Adresse:*

Studier i Pædagogisk Filosofi /v. Jørgen Huggler  
Aarhus Universitet – DPU  
Tuborgvej 164  
2400 København NV, Danmark  
<http://ojs.statsbiblioteket.dk/index.php/spf>.

### *Grafisk opsætning og sats:*

WERKs Grafiske Hus a|s, Aarhus – [www.werk.dk](http://www.werk.dk)

Kopiering sker inden for rammerne af aftaler  
med Copydan.

ISSN-nummer: 22449140

© Studier i Pædagogisk Filosofi og forfatteren.

**Naturviden**

**– En naturfilosofisk undersøgelse og kritik  
af vidensbegreber i naturvidenskab**

**af**

**Sune Frølund**

*Sune Frølund*

*E-mail: [sufr@edu.au.dk](mailto:sufr@edu.au.dk)*

---

*Studier i Pædagogisk Filosofi* | [www.ojs.statsbiblioteket.dk/index.php/spf](http://www.ojs.statsbiblioteket.dk/index.php/spf) | ISSN nr. 22449140

---

*Monografiserie 1* | 2014

---

## Indholdsfortegnelse

### Indledning

a) Den aktuelle situation: underskud af naturviden .....	4
b) Afhandlingens mål .....	16
c) Afhandlingens metode .....	16
d) Pædagogiske perspektiver .....	17
e) Naturfilosofi .....	20
f) Afhandlingens kapitler .....	21

### Kap. I. Descartes vs. Newton – kroppe og kræfter, realisme og konstruktivisme

<b>1. <i>The incomparable Isaac Newton – og naturfilosofien</i> .....</b>	<b>23</b>
a) Newtonismen vs. Newton .....	23
b) Nyere Newton-tolkninger .....	25
c) Hypotheses non fingo .....	26
d) En filosofisk Newton-tekst .....	31
<b>2. <i>Descartes' Principia Philosophia</i> .....</b>	<b>33</b>
a) Videnskab og irrealisme .....	34
b) Naturtingenes grundprincipper .....	36
c) Hvirvelteorien og hypotetisk, kunstig natur .....	43
<b>3. <i>Newton: De gravitatione</i> .....</b>	<b>47</b>
a) Definitioner .....	47
b) Kritik af Descartes' deisme .....	50
c) Kritik af Descartes' bevægelsesbegreb .....	51
d) Kritik af Descartes' substanslære .....	58
e) Udstrækning som emanation .....	60
f) Legemer .....	65
g) Newtons kommentarer til sin teori .....	68
h) Konklusion .....	73

### Kap. II. Naturens forsvinden – Locke, Voltaire, d'Alembert

a) Skismaet mellem naturvidenskab og filosofi .....	76
b) Den 'beskedne' Mr. Locke .....	78
c) Voltaire: Oplysning og uvidenhed .....	84
d) d'Alembert: Natur uden substans .....	90
e) Konklusion .....	98

**Kap. III. Det af natur bekendte – Aristoteles' naturfilosofi**

a) Fysikken: Hvad er natur? .....	99
b) Fysikkens vidensbegreb .....	101
c) Foranderlighedens principper .....	106
d) Analogi mellem physis og technê .....	111
e) Årsagslære .....	119
f) Tilfældighed og teleologi .....	125
g) Fire argumenter for teleologi .....	128
h) Teknik, mekanik, matematik og historie .....	131
i) Aristoteles vs. Darwin .....	135
j) Konklusion .....	137

**Kap. IV. Den skjulte, labyrintiske natur – Bacon og den operationelle erkendelse**

a) Naturfilosofi som magtpolitik .....	139
b) Kritik af den rene fornuft .....	142
c) Interpretation af naturen .....	145
d) Viden og afmagt .....	148
e) Den operative vidensforms relativitet .....	153
f) Konklusion .....	155

**Kap. V. Encyklopædisk og evolutionær naturviden**

a) Encyklopædisk unatur .....	157
b) Diderots evolutionsteori .....	163

**Kap. VI. Mellem natur og polis – Rousseaus pædagogik og Bildung**

a) Antinomi mellem natur og samfund .....	169
b) Bildung og physis .....	178

**Kap. VII. Moderne vidensforsagere**

a) Fysik og virkelighed? .....	185
b) Uvidenhed er magt. (Russell) .....	187
c) Idealisme solgt som realisme. (Popper) .....	189
d) Alt flyder. (Finkelstein) .....	199
e) Videnskabsnostalgi. (Kragh) .....	202

<b>Konklusion</b> .....	207
-------------------------	-----

<b>Litteratur</b> .....	209
-------------------------	-----

<b>English Summary</b> .....	214
------------------------------	-----

## Indledning

### a) Den aktuelle situation: underskud af naturviden

De naturvidenskabelige og tekniske fag har de sidste mindst 50 år mistet meget af deres tiltrækningskraft på unge studiesøgende. Selvom moderne samfund er blevet mere og mere afhængige af den viden, som naturvidenskab og teknologi kan give, er faguddannelsernes tiltrækningskraft ikke fulgt med afhængigheden. I de lande, hvor denne afhængighed er størst – de højtindustrialiserede lande, OECD-landene – er det sværest at få unge til at indlede en karriere i naturvidenskab. I lande, der er lavere udviklede i industriel og teknologisk henseende, går det lettere.

Denne faldende søgning til de naturvidenskabelige og tekniske uddannelser skaber rekrutteringsproblemer i industrien og i undervisningssektoren. Industrien mangler ingeniører, og prognoserne taler om endnu større mangel i fremtiden. Gymnasierne, men især Folkeskolerne, har problemer med at finde faguddannede lærere indenfor naturfagene, hvorfor undervisningskvaliteten falder i disse fag og derved støder endnu flere bort fra at komme til at tænke på natur- og teknikfag som fremtidig profession.

Industrien kan måske afhjælpe sit behov ved at tiltrække naturvidenskabsfolk eller ingeniører fra mindre udviklede lande, og de højere læreanstalter kan søge at internationalisere deres uddannelser og konkurrere på det globale marked for studievalg. Spørgsmålet er dog, om disse løsninger er realistiske, og om de er optimale på langt sigt. Dels har det vist sig sværere og sværere at tiltrække kvalificeret udenlandsk arbejdskraft i konkurrence med andre ligestillede lande. Og dels kunne det skabe andre problemer, hvis en majoritet af erhvervslivets centrale innovatorer ikke har særlig regional eller kulturel tilknytning. Det samme gælder udenlandske studerende, for man kan ikke på forhånd regne med at tiltrække flere af disse, end man selv må afgive til udenlandske universiteter. Og man kan ikke være sikker på, at de bliver i landet efter endt studietid.

Undersøgelser af unges vurdering af undervisningen i naturfag, bekræfter nogenlunde billedet: de unge interesserer sig ikke ret meget for natur- og teknikfag og de synes ikke de lærer så meget. Så skønt de generelt set erkender den samfundsmæssige vigtighed af disse fag, er det de færreste unge, der selv kunne tænke sig at gå uddannelsesmæssigt og karrieremæssigt ind i disse fag.<sup>1</sup>

Der forekommer naturligvis nationale variationer, men billedet er i det store hele det samme for de højtindustrialiserede lande. Pigernes interesse for de relevante fag er forventeligt lavere end drengenes, men lande, der har haft ligestilling på den politiske dagsorden i mange år, synes ikke at have nivelleret interesseforskellen.

---

1 OECDs PISA-undersøgelser og ROSE-undersøgelsen har bekræftet dette.

Ikke alle natur- og teknikfag har dog faldende studiesøgning. De værst ramte er studie-fag som matematik, fysik, kemi og geologi. På ingeniøruddannelserne er det de klassiske retninger som maskin- og bygningsingeniør, der er hårdest ramt. IT-fag har ikke problemer med at tiltrække studerende, og 'blødere' fag som biologi og design har ikke helt så store vanskeligheder med studentertilgangen, som de 'hårdere' fag har.

Hvad kan være årsagen til disse problemer?

Foruden manglen på kvalificerede lærere, har der været peget på forældede curricula, sværhedsgraden, øget konkurrence om de unges opmærksomhed, mediemæssigt ensidig fremstilling af videnskabens rollemodeller, frygt for videnskabens manglende etik og flere andre.<sup>2</sup>

Også naturvidenskabsfagernes og teknikfagernes vanskeligheder med at blive indlemmet som dele af den almene dannelse, har været forslået som en grund. I sin bog *The Two Cultures and the Scientific Revolution* fra 1959 beretter C.P. Snow, hvordan det blandt ansatte på engelske universiteter på ingen måde blev anset for problematisk ikke at kende termodynamikkens love, mens det var stigmatiserende ikke at kende sin Shakespeare. Humanister var automatisk dannede, medens naturvidenskabsfolk skulle gøre ekstra indsats, hvis de ville regnes for dannede.

Dette beror bl.a. på at dannelsesbegrebet fra sin første optræden blev tænkt som et humanistisk begreb. Hos en af begrebets første tænkere, Wilhelm von Humboldt (1767-1835), blev begrebet opfattet som naturfjernt, idet det blev sat i forbindelse med de såkaldte "formalfag", nemlig sprog, grammatik, matematik og historie, medens "real-fag" som biologi, kemi, fysik og økonomi, ikke rigtigt hørte med i dannelsen. I Danmark måtte H.C. Ørsted (1777-1851), der både havde et ben i humaniora og i naturvidenskab, kæmpe i mange år for at få anerkendt naturfagene som dannelsesfag og som fag, der skulle undervises i på universitetsniveau. Det sidste lykkedes stort set i hans levetid, men at gøre anvendt videnskab og teknologi til dannelsesfaktorer, holdt hårdt, og gør det stadig.<sup>3</sup>

Det klassiske humanistiske dannelsesideal har tilsyneladende stadig magt. Man skal vide noget om menneskets grandiose selvgestaltning og dannelse til humanitet gennem sprog, historie, litteratur, kunst og filosofi. Men naturen overlades gerne til teknologerne, for viden om naturen anses ikke at være skabt gennem *personlig tilegnelse*, og derfor er kampen for *scientific literacy* en kamp mod den traditionelle tolkning af dannelsen.

Diskussionen om den ringe tiltrækningkraft og om dannelsesspørgsmålet kunne være en anledning til at lave en undersøgelse af naturvidenskabens 'væsen', af videnskabsfolks forståelse af deres metier og af de videnstyper for natur, som er udviklet gennem historien. Det kunne være, der lå nogle indbyggede konflikter i vores begreb om naturviden, som kunne forklare misèren. Kunne det f.eks. ikke tænkes, at videnskabens forsøg på at eliminere alt subjektivt fra sin erkendelse også kom til at eliminere netop det, der kunne gøre et

2 Se f.eks. Sjøberg 2002.

3 Frølund 2008a; Kutschmann 1999.

moderne OECD-subjekt interesseret i videnskaben? Kunne det være, at naturvidenskabens systematiske underkendelse af den umiddelbart oplevede verden gjorde den uinteressant til netop at beskrive vores oplevelse af verden? Måske er videnskabens omhu med at undgå værdier og mening grunden til, at så få finder det meningsfuldt el. værdifuldt at gøre naturvidenskaben til et livsprojekt?

De 'interpretative' videnskaber (humaniora, psykologi, sociologi, medievidenskab, etc.) tiltrækker i dag mange flere – unge som gamle – end naturvidenskaberne. Oplevelsesindustrien har kronede dage. Kunst og kultur får meget mediedækning, en enkelt digtsamling giver forsideomtale og fulde huse ved den efterfølgende oplæsningsturné, talkshow-værter er blevet rollemodeller for de unge, kommunikation og formidling er interessant næsten uafhængigt af hvad der formidles. Disse forhold har fået Dansk Industri til at hævde, at der går en "massiv humanistisk strømning igennem hele samfundet".

De fortolkende videnskaber og kunsten forholder sig netop til menneskers oplevelse, person, værdier og mening. Virksomheder kan i dag kun tiltrække kvalificeret arbejdskraft, hvis der er kulturtilbud i nærheden af arbejdspladsen. Og de unge – som ikke længere er økonomisk presset til bestemte studievalg – går selvfølgelig efter det, de kan forstå sig selv ud fra, som taler til deres identitetssøgen og dannelsesproces. Men man kan ikke særligt nemt tolke sig selv gennem faststoffysik eller kødteknologi.

Til alt dette svarer naturvidenskaberne traditionelt, at de beskæftiger sig med det, der er, med fakta, med det empirisk foreliggende, med det, der ikke kan være anderledes, med naturen. Naturvidenskaberne kan ikke lade sandheden være op til forhandling eller vilkårlig fortolkning, hvis de stadig skal være naturvidenskaber. De undersøger naturen som den er, uanset hvad vores fortolkning måtte være, uafhængigt af hvad vi tror, føler og håber, og uafhængigt af vores behov for mening.

Det er nærværende afhandlings tese, at dette er en misforståelse. Sat på spidsen kan man sige, at naturvidenskaben egentlig ikke er så interesseret i hvad der er, men i hvad der kan *laves* ved hjælp af anvendt videnskab og teknologi. Den handler ikke så meget om naturen i sig selv, men om naturen betragtet som lavet med matematisk kunstfærdighed. Den søger ikke sandheden om naturen, men hvad der er operativt og konstruktivt muligt i naturen. Til spørgsmål om naturen i sig selv, til spørgsmålet om *hvad* naturting er, forholder den sig *agnostisk*: det kan vi intet vide om, sandheden når vi aldrig.

Den moderne naturvidenskab blev skabt ved en ændring af vidensbegrebet fra et receptivt til et konstruktivt, fra et kontemplativt til et operativt, fra et passivt til et aktivt. Ændringen blev legitimeret med det nye vidensbegrebs *brugbarhed* og *nytte* til gavn for vores overlevelse og velstand. Derved flyttedes interesse fra naturen i sig selv til naturen, som den kan tolkes og rekonstrueres eksperimentelt.

Denne ændring af vidensbegrebet gjorde med ét viden til en *proces*, der til stadighed forsøger at operationalisere mere og mere af naturen. Det sker gennem en permanent *relativisering* af, hvad der måtte opfattes som urokkelige, absolutte størrelser. Og relativeringen sker igennem anlæggelse af nye og innovative synsvinkler på naturen, altså gennem erken-



desubjekternes mobilitet og evne til at abstrahere fra den faktiske, foreliggende eller 'naturlige' sammenhæng, som erkendesubjekterne står i.

Mønstereksemplet på en sådan relativering, er Kopernikus' relativering af Jordens position og ubevægelighed i 1543. Den relativering kunne kun foretages ved at anlægge en 'unaturlig' synsvinkel på Jorden, et 'view from nowhere'. Til gengæld etablerede Kopernikus en ny 'absoluthed' ved at tildele solen ubevægelighed og centrumspostion. Det kunne senere astronomer derpå relativere i forhold til Mælkevejen, i forhold til andre galakser, i forhold til rummet, indtil det lykkedes Einstein at relativere rummet i forhold til vores måling og positionsbestemmelse.

Flere og flere områder af vores virkelighed er historisk blevet underlagt denne relativiseringsproces. Sanseskaliteterne blev allerede tidligt gjort relative til os, tingsbegrebet blev opløst til fordel for kraftbegrebet, som senere selv blev opløst til fordel for den matematiske funktion. Tilsvarende blev partikelbegrebet opløst til fordel for feltet eller for energien og så videre.

Denne proces er der principielt ingen ende på, så længe der er natur, der endnu ikke er blevet videnskabeliggjort. Den pågår stadig og tager til stadighed nye områder under behandling.<sup>4</sup> Devisen er altid den samme: Naturgenstanden, fænomenet eller den naturlige 'form' opløses i sine bestanddele, deres interaktion aflures og formuleres i en 'hypotese', en 'teori' eller en 'model', som derpå tilpasses og korrigeres gennem eksperimenter. Nu kan den oprindelige naturting 'forklares', hvormed der menes, at den i princippet kan rekonstrueres teknisk eller operationaliseres, som det er blevet gjort i eksperimentet. Vi kan lave den. Det kalder vi 'grundforskning' eller 'ren forskning'.

Det næste trin er at omsætte den teoretiske rekonstruktion til 'praksis'. Det betyder, at den teknik, som grundforskningen havde fundet i laboratoriet, gøres mere håndterbar og flyttes ud af laboratoriet. Det sker atter gennem eksperiment og afprøvning. Lykkes afprøvningen, har man skabt det, der kaldes et stykke 'teknologi'. Hele denne proces kaldes 'anvendt videnskab'. Er der brug for teknologien og er der et marked for den, kan den sættes i produktion, afsættes og kapitaliseres.

Konsekvenserne af denne processualisering og operationalisering af viden kan ikke overvurderes. Vores moderne liv er i næsten alle henseender ændret af naturvidenskaben, og der er ingen grund til at nære illusioner om, at vi hellere ville have været ændringen foruden. Vores liv er simpelthen blevet bedre, mangfoldigt og længere.

Men hvis naturvidenskaben til stadighed omsætter natur til teknisk kunnen, hvad bliver der så af naturen? Den bliver – med Max Webers (1864-1920) berømte ord – 'affortryllet'. I en artikel fra 1919 diskuterer Weber naturvidenskabens samfundsmæssige rolle og kommer i den forbindelse ind på det, vi kunne kalde videnskabens væsen. Videnskab er,

4 Kvantefysikeren Lee Smolin: "For mig at se er denne kamp mellem tilhængere og modstandere af absolutte størrelser et nøgletema i den moderne fysiks historiske udvikling". Smolin er selv tilhænger af relativisme (cit. Brockman 1995: 284).

siger Weber, "das man ... alle Dinge – im Prinzip – durch *Berechnen beherrschen* könne. Das aber bedeutet: die Entzauberung der Welt" (Weber 2002: 488).

Derfor kan man nok sige, at videnskaben har forbedret vores liv, men ikke at den har ført til lykke, tilføjer Weber. Og man kan naturligvis heller ikke sige, at videnskaben har noget bud på hvad meningen skulle være med vores liv. Den kan kun besvare spørgsmål af teknisk art omkring vores liv (495), og det fører Weber hen til en formulering, der måske udpeger vores aktuelle problem med rekrutteringen til de naturvidenskabelige og tekniske uddannelser. Weber siger: "'Die Wissenschaft als der Weg zur Natur' – dass würde der Jugend klingen wie eine Blasphemie. Nein, umgekehrt: Erlösung vom Intellektualismus der Wissenschaft, um zur eigenen Natur und damit zur Natur überhaupt zurückzukommen!" (492).

Nu har der ganske vist været forsøg på at genfortrylle naturen fra naturvidenskabelig side. Et af dem fandt sted samtidig med Weber. Biologen Hans Driesch (1867-1941) opponerede mod reduktionen af liv til kemi og påstod derfor eksistensen af en irreducibel, immateriel og teleologisk faktor, som han kaldte *entelechi* (efter aristoteliske forbilleder). Han grundlagde en biologisk skole, 'vitalismen', som dog fik så hård kritik af samtidens videnskabelige samfund, at den ikke overlevede grundlæggerens død. Problemet var, at Driesch indførte teleologien i et urevideret objektivistisk natursyn, og forsøgte at dokumentere dens eksistens ved hjælp af videnskabens operationelle vidensbegreb. Dette er et umuligt projekt. Alle de fænomener vitalisterne påberåbte sig, blev snart forklaret med kybernetiske modeller, der erstatter tilsyneladende formålsrettethed med kausale feed-back mekanismer. Facit var, at vitalismen faldt til jorden med et brag og efterlod den operationelle videnskab endnu stærkere.<sup>5</sup>

Lad os derfor vende tilbage og forstærke Webers diagnose af naturvidenskaben. Den affortryller ikke bare, den afskaffer naturen som noget, der kan *vides*. Naturvidenskab er ikke en videnskab om natur. Dens vidensbegreb retter sig ikke mod naturen selv, men mod hvad vi kan udrette med det naturlige. Den ser i naturen en ubekendt genstand for sin kunnen, en *Ding an sich* (Kant) eller et *Warehouse* (Bacon), som leverer ressourcer for vores behov, men ellers er uinteressant.

Sådanne påstande bliver ofte afvist af naturvidenskabsfolk. De henviser til naturvidenskabernes brogede mangfoldighed, hvor ikke alle udviser samme grad af teknificering og intellektualisering. De accepterer måske, at denne diagnose af naturvidenskab kunne passe på fysikken. Men de mener til gengæld, at der er langt fra fysik til f.eks. ornitologi eller til andre klassificerende videnskaber af mere naturhistorisk art.

5 Kap. IV om Francis Bacon vil vise, at operationalitet og naturteleologi udelukker hinanden. Indførelse af teleologiske tolkningsprincipper kræver et vidensbegreb, der ligner det 'kontemplative' vidensbegreb, som Bacon forkastede. Hvor vidensbegrebet ikke er blevet analyseret og revideret, giver indførelse af anti-reduktionistiske begreber som 'helhed', 'betydning', 'tolkning' eller 'information' samme type problemer som vitalismen mødte, med mindre disse begreber tolkes kausalistisk. Og gør de det, har de ikke grundlæggende ændret på reduktionismen.

Imidlertid er alle discipliner, der aspirerer til status som videnskaber, underlagt samme imperativ om operationaliserbarhed. Videnskab er en proces, der historisk set først er lykkedes i fysikken, og fysikken står stadig som modervidenskaben, der har sat standarden for alle de andre videnskaber. Denne 'fysikimperialisme' klager nogle af de andre videnskaber over, og de peger på, at deres metoder og emner adskiller sig fra fysikkens. Biologer hævder f.eks. ofte, at deres videnskab adskiller sig principielt fra fysikken, fordi biologien handler om liv, medens fysik og kemi handler om den livløse natur.

Svaret til denne indvending er, at biologien alligevel er underlagt videnskabsprocessen og derfor må betragte sin genstand som et særtilfælde af livløs natur, hvis den vil regnes for videnskab.

Biologien er yngre end fysikken og har haft kortere tid til at underlægge sig denne proces. Eksempelvis begyndte biologien som en klassificerende naturhistorie (Linné), dernæst lykkedes det den at genealogisere sin genstand (kulminerende med Darwin), så blev den matematiseret og differentieret i mange enkeltdiscipliner (mikrobiologi, genetik, etc.) og i dag er den blevet lige så teknologisk operativ som fysikken. Et af de mest innovative områder af moderne biologi handler om kunstigt liv.<sup>6</sup> Biologien har måske endda – siden Crick og Watson – overtaget førertrøjen fra fysikken.

Også lægekunstens forvandling viser de samme stadier af videnskabeliggørelse. Fra at være naturens hjælper er udviklingen gået over anatomisk klassifikation (Vesalius), gennem iatrofysik og iatrokemi (Cusanus, Paracelsus, van Helmont) til at blive vores moderne sundhedsteknologi.

Forskellen på de såkaldt 'bløde' og 'hårde' videnskaber ligger i deres grad af videnskabeliggjorthed. Jo blødere de er, jo mindre har de affortryllet eller afskaffet naturen, og jo mere appel har de bevaret. Det er forklaringen på de bløde videnskabers relative succes med at tiltrække de unge ved studievalg.<sup>7</sup>

En anden indvending mod ovenstående diagnose af naturvidenskab hævder, at der er væsensforskel på ren og anvendt naturvidenskab. Den anvendte videnskab tænker i operationaliserbarhed og teknisk beherskelse, men den rene videnskab arbejder med at skabe sand viden. Indvendingen kan udbygges gennem udpegning af økonomiske og industrielle faktorer, som skal være hovedårsagerne til at videnskab bliver presset hen i retning af *technoscience* eller *Big Science*, der må tjene andre herrer end sandheden om naturen.

Det er rigtigt, at denne udvikling har gjort det stadig vanskeligere at se, hvilke formål videnskab arbejder for at opfylde. I takt med videnskabens voksende konsekvensmagt er

6 Beskrevet i (Brockman 1995) og (Emmeche 1991). Tendensen går også i retning af at sammensmelte alle de klassiske naturvidenskaber i et projekt, hvis sigte er at skabe 'virtuel natur', at slette grænserne mellem naturlig og kunstig, original og kopi, at opgave eller nedtone "fordringen om at levere det sandfærdige billede af én reel verden ... fordi det interessante spørgsmål ikke længere er hvordan verden er, men hvordan den kunne være, og hvordan vi mest effektivt skaber andre universer" (Emmeche 1991: 173).

7 Datafagene – for nu at gå til den modsatte ende end de bløde videnskaber – er institutionelt henlagt til naturvidenskabsfakulteterne, men de er ikke naturfag og ingen forventer naturviden fra disse fag. Denne entydighed giver dem en klar konkurrencefordel over for egentlige naturfag.

denne uigennemskuelighed farlig og ubærlig. Og selve størrelsen af projektet er utvivlsomt en grund til at somme skræmmes væk fra naturvidenskab og teknologi.<sup>8</sup>

Man kunne suppleringsvist pege på, at den tættere politiske forskningsstyring i sig selv presser videnskabsfolk til at tænke i anvendelse og brugbarhed, i 'applied science'. Der er i dag relativt færre penge til egentlig grundforskning, end der var for halvtreds år siden, og der er givetvis langt mindre mulighed for blot at lade forskningen gå i den retning, forskerens nysgerrighed går. Overalt indgår forskning i dag i såkaldte 'programmer', og der bliver færre og færre penge til forskning, der ikke kan 'bruges til noget'. Dette er på langt sigt økonomisk ufornuftigt, for det er i grundforskningen de egentlige 'gennembrud' sker. Og uden disse tørrer den anvendte forskning langsomt ud.

Alt dette er såre rigtigt, men det kan ikke bortforklare, at anvendelsesorientering er naturvidenskabens væsen. Studier af naturvidenskabens opfindere viser, at anvendelighed er videnskabens fødselsgave og *raison d'être*. Videnskabelig viden er pr. definition anvendelig viden, ellers ville eksperimentet ikke have spillet sin afgørende rolle i den videnskabelige proces (Kapitlerne om René Descartes og om Francis Bacon i nærværende afhandling dokumenterer dette).

Dette fører os tilbage til tesen, at naturvidenskaben ikke handler om naturen som den er, men om menneskelig kunnen. Et afgørende spørgsmål må nu være: Behøver vi overhovedet viden om natur? Behøver vi at vide noget om naturen, før den bliver 'affortryllet', før den bliver omsat til teknisk kunnen? Giver den moderne teknologiske innovation ikke fortryllelse nok? Er det ikke bare romantik at tale om natur?

Hvis vi ser bort fra rekrutteringsproblemet et øjeblik, kan man medgive, at talen om natur *i sig selv* er problematisk i vore dage. Det er velkendt, at der dårligt længere findes uberørt natur, ja at den måske helt er forsvundet, i al fald siden overgang fra jæger-samlerstadiet til agerbruget. Vores landskaber er mange steder på Jorden præget af menneskets aktivitet, som især indledes med afskovning ved hugst el. afbrænding. Hvad vi opfatter som natur – ørken, steppe, vegetation, fauna – er ganske ofte skabt på grund af skovfældning, overdyrkning, rovdrift, indførelse af arter fra andre verdensdele og så videre.<sup>9</sup> Selv i de fjerneste egne fra civilisationen kan man i dag spore påvirkninger fra menneskelig aktivitet. Iskerneboringer og undersøgelser af sedimenterede lag i jorden el. på havbunden forsyner løbende palæoklimatologien med muligheden for at rekonstruere atmosfærens sammensætning millioner af år tilbage. Derved bliver det muligt med større nøjagtighed at skelne de naturlige forandringer, f.eks. de cykliske forandringer, der skyldes astronomiske forhold, fra de menneskeskabte forandringer. Klimatologer kan påvise CO<sub>2</sub>- og NH<sub>4</sub>-forøgelser fra ca. 5000 år før vor tidsregning, som ikke følger de forventede forandringer, som er set i de mange tidligere post-glaciale perioder, hvor der ikke fandtes mennesker el. de var så fåtalige, at de ikke kunne påvirke naturen. Da de uventede forøgelser af disse drivhusgasser er sammenfaldende med opfindelsen af agerbruget og dets omfattende skovhugst, er det

8 Det er f.eks. påpeget af den norske naturfagsdidaktiker Svein Sjøberg (Sjøberg 1999, 2001 og 2002).

9 Marsh 2003; Glacken 1992.

nærliggende at tilskrive dem menneskelig aktivitet.<sup>10</sup> Nogle af disse utilsigtede virkninger er negative og måske irreversible, men mange af vores menneskepåvirkede landskabstyper opfatter vi som ægte natur, fordi vi er uvidende om de ældre landskaber. Vi betragter dem som så meget natur, at vi bringer dem tilbage til deres 'oprindelige' tilstand, hvis de ændrer karakter. Det gælder f.eks. det danske guldalderlandskab, som blev opfundet af malere og digtere som Eckersberg, Jens Juel og Blicher. At føre naturen tilbage til den tiltroede oprindelige skikkelse kaldes 'naturgenoprettelse' og er egentlig en begrebslig absurditet, som vi desuagtet ofte bakker op om.

Nu er det ganske vist ikke muligt at afskaffe naturen, og man kunne måske sige, at de varige negative ændringer af naturen, som vi oftest taler om, kun er varige så længe vi opretholder ændringernes årsager. Tidligere kulturlandskaber springer i skov, når landskaberne lægges brak, og atmosfæren ville formodentlig også genoprette sin gamle sammensætning, hvis forureningen kunne bringes til ophør. De fleste drivhusgasser, f.eks.  $\text{NH}_4$ , nedbrydes efter et begrænset antal år, men vi må forvente at det tager mange hundrede år, før  $\text{CO}_2$ -niveauet falder til det normale. Problemet her er, at emissionen af drivhusgasserne ikke let kan nedbringes, og slet ikke hvis produktion og befolkningstal skal opretholdes.

Ser man på påvirkningsproblematikken i kosmologisk skala, er der ingen fare for naturen, den klarer sig fint. Og hvis man betragter mennesket som helt igennem naturligt og 'af' natur, så er menneskelige påvirkninger af jord og atmosfære såre naturlige og forventelige, og den økologiske trussel mod menneskets overlevelse heller ikke så forbavsende. Det er langt fra den første gang i verdenshistorien, at en art er gået under, og det er heller ingen nyskabelse, at kulturer, endda præindustrielle kulturer, kan trække tæppet væk under sig selv, uden at have kunnet ændre på deres fatale livsstil.<sup>11</sup>

Alligevel lader vi os ikke berolige med, at vores undergang er naturlig og i det store perspektiv må henregnes som en normalforeteelse. Her viser det sig, at vi tilsyneladende ser på historisk udvikling som retningsbestemt mod vækst og forøgelse. Man kan sige, at det er på grund af vores naturlige selvopretholdelsesdrift, at det forekommer uacceptabelt, at man selv skal dø. Men vi beklager jo enhver arts uddøen, også forsvinden af arter, som ingen betydning har for vores overlevelse. Beklagelsen er ganske vist stærkt selektiv, for vi beklager ikke mortale bakteriers udryddelse og vel egentlig heller ikke reelt dinosaurernes forsvinden. Men i vores normale selvforståelse tænker vi, at artsrigdommen skal bibeholdes som den 'naturligt' forekommer. Og vi føler det som endnu mere 'forkert', hvis menneskehedens overlevelse står på spil.

På den måde er det tilsyneladende naturligt, at mennesket føler sig som udmærket i forhold til den øvrige natur. Hvor ofte denne ide bliver bekæmpet som arrogance, antropocentrisme og som en tvangsarv fra det kristne skabelsessyn, forekommer den alligevel de fleste indlysende rigtig og netop naturlig. Udmærkelsen af mennesket er tæt knyttet sammen med tolkningen af naturen, som opfattes som det, der ikke er resultat af menneskelig aktivi-

10 Ruddiman 2005; Ruddiman 2014.

11 Diamond 2005.

tet. Naturen, græsk *physis*, tolkes ofte som "det, der gror af sig selv", fordi ordets verbalform betyder "gro, trives, vokse, være, blive". Naturen forstår vi fremdeles som "det, der er der af sig selv". Nogen forfattere opfatter dette naturbegreb som så integreret i det europæiske menneskes selvforståelse, at det bliver umuligt at undvære et naturbegreb, også selv om vi kan konstatere, at (jordisk) natur næppe findes længere i betydningen det, der er kommet helt og aldeles af sig selv, dvs. uafhængigt af mennesket. Det er derfor, hævder naturfilosofen Gernot Böhme, at vi bliver så rystede over de voksende tekniske muligheder for at gribe ind i naturen og ændre den. At naturen er modsætning til det tekniske og det kulturelle, altså i modsætning til alt det kunstigt lavede, er en "fast *topos*" i det europæiske mennesket selvforståelse, og derfra har bredt sig ud.<sup>12</sup> Det synes altså som om vi taber identitet uden et begreb om den ulavede natur. Det ser også ud til, at vi af rent begrebslige grunde er nødt til at opretholde en forestilling om, at noget er naturligt, selvom det har været udsat for menneskelig påvirkning og selv efter, at vi har erkendt denne påvirkning. For begrebet natur forudsætter sit modsætningsforhold til det kunstige og menneskeskabte, og uden denne modsætning, ville ordet tabe sin betydning. Droppede vi forskellen på naturligt og kunstigt, på det ulavede og det lavede, måtte vi også droppe forestillingen om, at mennesket ikke *kun* er natur, men *også* er noget andet end natur. Og hvis mennesket ikke *også* var andet end natur, ville det ikke give mening at udpege noget, som naturligt, for så ville alt være naturligt, også samfund, teknologi, kunstgenstande, begreber og tanker.

Disse begrebslige mærkværdigheder kompliceres yderligere af, at vi sommetider opfatter det kunstige, som mennesket laver – samfund, teknik, love, kunst, litteratur, videnskab, filosofi – som *naturligt for mennesket*. En anden naturfilosof, Robert Spaemann, har forklaret dette med, at nok er naturlighed og kunstighed modsætninger, men ikke fuldstændigt, gensidigt eksklusive, for natur omfatter også sin modsætning. Begreberne natur og kunst indgår i en dialektisk spænding i forhold til hinanden, hvor natur er det omfattende begreb, der rummer sin relative modsætning (Spaemann 1987: 109 ff.). For i en vis forstand er alt natur, selv det kunstige, for det er lavet af mennesker, der selv er natur. Det kunne være grunden til, at det, der oprindeligt var kunstigt, med tiden går hen og bliver opfattet som natur. Selv videnskabsfolkene 'virtuelle natur' kommer aldrig til at afskaffe naturen, men går selv hen og bliver natur en skønne dag. Naturen kan ikke afskaffes, ødelægges eller trues af mennesker, for natur er alt, der er.

Naturbegrebets dialektik (at det omfatter sin modsætning) spiller en central rolle i menneskers selvforståelse. Den gør det muligt for mennesker at orientere sig ud fra natur, selv om de er på vej væk fra naturen. Den før omtalte *topos*, der handlede om det, der er af sig selv, det givne, det andet, det fremmede, det ulavede, det reale, kan bevares vha. denne dialektik. Natur kan indgå i modsætningspar såsom natur-kultur, natur-kunst (teknik), naturvedtægt, natur-samfund eller natur-frihed og definere sin egen modsætning. På den basis

12 "Der Grund liegt darin, dass die Natur im Selbstverständnis des europäischen Menschen stets ein fester Topos war. Natur war das Gegebene, demgegenüber der Mensch sein Eigenes – Kultur, Gesellschaft, Technik – als das Gemachte verstehen konnte" (Böhme 2000: 12; også Böhme 1997).

kan natur tilmed fungere normativt og stå for det bedste og rigtigste, som en *værdi* til at orientere vores kultur, politik, retsopfattelse, pædagogik og opdragelse, og uden hvilke disse bliver svære at legitimere.<sup>13</sup>

Disse overvejelser giver et godt svar på spørgsmålet om, hvorfor vi skal have viden om naturen i sig selv. Svaret er, at uden natur, uden en opfattelse af, at der er noget, der er af sig selv og er det uafhængigt af os og vores brug, kan vi ikke forstå kultur, kunst, teknik eller vores egen frihed. Og uden en forestilling om en naturlig realitet, der er der 'af sig selv', taber begreber som viden og sandhed betydning. Sandheden om en kunstig genstand er næppe mulig, hvis der ikke er sandhed om naturting. Derfor er det vigtigt at opretholde en videnskabelig tilgang til natur, vores egen såvel som al anden natur. Hvis den operationelle vidensstype – altså naturvidenskabens – var vores eneste tilgang til natur, havde vi ingen anden mulighed end at opfatte alting, også os selv, som rekonstruerbar teknisk konstruktion og derfor som potentiel brugsgenstand.

Der er med andre ord ingen vej udenom at genfinde en viden om natur som det ulavede. Mennesker søger viden og sandhed om det, der er til, det givne, det ulavede, af nød. Denne nød træder mindre frem, jo mere de umiddelbare overlevelsesbehov er påtrængende, og mere frem i vores moderne, velhavende verden, hvor overlevelsen endnu ikke er det mest påtrængende

Hvor finder man så genuin naturviden? Den 'massive humanistiske strømning', der går gennem samfundet, og de unges søgning til humaniora, samfundsfag og kreative fag kunne tyde på, at disse fag på en eller anden måde giver denne viden eller i det mindste tager forestillingen alvorligt om at der findes noget, der er 'givet'. Strømmen kunne tolkes som et tegn på, at det kun er i de humanistiske og kreative fag, der i dag forskes i natur. Men kan det passe, at de såkaldte interpretative fag er blevet naturfag? Og hvad så med naturvidenskaberne og de tekniske fag – er de blevet interpretative?

Først det sidste: På en måde er det rigtigt, at naturvidenskaben er interpretativ. Den har opgivet Aristoteles' tanke om, at viden i et eller andet omfang kommer 'af sig selv', er 'naturlig'. Den har opgivet at vente på, at verden viser sig for os. Naturvidenskabelig forskning arbejder sig til sin viden, og må økonomisere med sin indsats. Derfor må den være kreativ, innovativ, rationel og konstruktionistisk. Den tror ikke på absolutter, den accepterer ikke, at noget er urokkelig natur, og derfor må den til stadighed antage og afprøve nye, opfindsomme synsvinkler på den 'rugende' natur. Den lader tænkningen bestemme hvilken virkelighed den vil tage i syne.

De såkaldte naturlove er ikke længere 'jernlove', men forsøges tolket evolutionært som temporære forekomster, der er dannet på bestemte tidspunkter i universets historie, og har en endelig levealder. Det næste skridt er at forestille sig, at vi videnskabeligt kan påvirke selektionen af naturlove, lige som vi i dag kan påvirke selektionen af levende organismer.

Det lyder som science fiction, men det er en science fiction, som faktisk optager visse videnskabsfolk i dag.

Så ny og radikalt anderledes den avancerede naturvidenskabelige forskning end virker i forhold til vores barndoms videnskab, så ligger den egentlig i forlængelse af det, Francis Bacon i 1620 forestillede sig, da han døbte sin operationelle, induktive og inventive vidensstype: *Interpretatio Naturae*. Naturvidenskab var for Bacon *interpretation*. Om denne nye vidensstype sagde han netop, at den skal "hæve sig over naturens almindelige forløb, befri sig, udbrede sig og svinge sig op til nye værker og nye *modos operandi*".<sup>14</sup>

Selv om en så radikal forskningsfrihed ikke er hverdagskost for de fleste, der arbejder med naturvidenskab og teknologi, er der dog en stor del, der beskriver deres arbejde som temmelig langt fra kedelig hverdagsrutine.<sup>15</sup> Det gælder selvfølgelig mest på højere forskningsanstalter og i software-industrien, og den sidste har da heller ikke problemer med rekruttering af unge. Naturfagsdidaktikken har også opdaget denne side af naturfagslivet, men har ikke rigtigt haft held – endnu – med at engagere folk til at vie deres liv og karriere til natur og teknik.

Nu går vi tilbage til det andet spørgsmål – forsker de gamle interpretative fag i grunden i natur?

Anerkender litteraturvidenskab, psykologi, sociologi, historie, lingvistisk etc. at der findes noget 'givet'? Forudsætter de, at noget er naturligt? Er litteraturen, sjælen, samfundet og sproget kommet af sig selv, eller er de alle lavet? Ja, selvfølgelig er de lavet alle sammen – samfund eller sprog opstår ikke 'af sig selv', men skabes af mennesker – men anerkender de humanistiske fag det naturlige som orienteringspunkt?

Svaret er ja. Menneskelig aktivitet kan kun forstås i differens til natur, men samtidig som noget, der efterhånden kan få sin egen naturlighed og siden være det bærende under en ny menneskelig, kunstig handling. Sproget må vi f.eks. lære, men siden taler det af sig selv i os. Tænkningen er vores, men samtidig en magt, der tiltvinger sig adgang til os eller forlanger en bestemt retning. Følelserne og handlingerne har deres egen uvilkårlighed, samfundsstrukturer virker naturlige, når de er retfærdige. Der er masser af forudsat, men ikke klart tematiseret naturviden i menneskevidenskaberne. Det samme gælder de kreative fag. Opøvede bevægelser og handlinger bliver efterhånden naturlige og håndværket går af sig selv, når det er lært. Selvom kunsten ikke mere 'ligner' naturen, skal den have noget 'selvgroet' og naturligt i sig for ikke at virke – kunstig.

<sup>14</sup> Se Kapitel IV.

<sup>15</sup> Hør hvad kvantefysikeren Lee Smolin fortæller: "min fornemmelse ved at arbejde med kvantegravitation er, at man er i gang med en storslået søgeproces, som dels er ens egen søgeproces, dels ens egen indlemmelse i en rig tradition, der også er et dejligt fællesskab. Naturvidenskab er en meget social aktivitet; vi rejser tit, og vi bruger en masse tid på at tale med andre ... Fysikken og ordet hører tæt sammen ... den vigtigste kommunikationskanal er helt sikkert samtalen ... [der er kun en ting] jeg ikke bryder mig om ved det kollegiale fællesskab, nemlig at det stadig har så få kvinder" (Brockman 1995: 291). I Smolins beskrivelse handler faget kvantefysik åbenbart om 'at have med mennesker at gøre'. De fleste humanister ville misunde Smolin hans tilværelse – hvis ikke der var en slange i hans paradiskvindefravær.



I videnskaberne om mennesket, er viden om natur dog truet. Desværre er disse menneskefag også gået ind i videnskabeliggørelsesprocessen. Deres forsøg på at blive så videnskabelige som naturvidenskaberne, har fået dem til at importere konstruktivistiske metoder fra naturvidenskaben. De har en del at indhente, for det går mere trægt i menneskevidenskaberne. Faktisk har videnskabeliggørelsen af humaniora stået på i al fald siden Wilhelm Diltheys (1833-1911) dage.

Da Dilthey opstillede sin distinktion mellem *forstående* og *forklarende* fag, hvor åndsvidenskaberne handlede om forståelse, og naturvidenskaberne tog sig af forklaring, skete dette i frustration over, at visse menneskevidenskaber – den empiriske psykologi og den kantianske filosofi – var gået hen og blevet forklarende. De forklarende videnskaber var i Diltheys øjne konstruktivistiske, og forstod sig derfor egentlig ikke på genstandene for deres interesse. Det havde han dog ingen problemer med, når objektet bare var naturen. Men han fandt det fatalt, at menneskevidenskaberne importerede konstruktionismen og frivilligt opgav at forstå menneskets natur.<sup>16</sup>

Den samme kritik kan man rette mod store dele af den humanistiske og samfundsvidenskabelige forskning i disse år, hvor der går en 'bred strøm' af konstruktivisme gennem videnskaberne. Derfor ville det være letsindigt at forlade sig på, at menneskevidenskaberne kan og vil forvalte naturerkendelsen fremover.<sup>17</sup>

Et forslag kunne være, at naturvidenskaberne allierer sig med filosofien om at udvikle et egentligt vidensbegreb for natur. Filosofien har ganske vist traditionelt været mere ånd end natur, men den er på den anden side heller ikke kun en humanistisk videnskab. Og så er den pr. navn forpligtet på viden, forståelse og sandhed. Og filosofi og naturvidenskab har før været forbundne, faktisk opfandt de i fællesskab den operative videnskab og muliggjorde dens emancipation fra filosofien.

Et nyt vidensbegreb skulle ikke erstatte det operative vidensbegreb, som naturvidenskaben suverænt behersker. Styrken i dette vidensbegreb forsvinder, hvis det 'humaniseres' eller udvides til livsanskuelse. Og vi kan formodentlig ikke overleve uden denne styrke – ikke så mange, som vi er blevet. Men et ikke-operativt – lad os kalde det et 'naturfilosofisk' – vidensbegreb kunne modvirke den irrealisme, som naturvidenskaben hidtil har haft som sit følge. Og så kunne naturen igen komme på dagsordenen – uden at skulle droppe forbindelsen til naturvidenskaben.

16 I Diltheys *Lebensphilosophie* tales der ikke om menneskets natur, men om dets *liv*. Dilthey udviklede sin hermeneutik som en forstående videnstype i modsætning til de konstruktive, forklarende videnskaber. Dilthey arbejdede indenfor en idealistisk tradition, som definerer *Geist* og *Leben* som modsætninger til natur. Jf. "Die Natur erklären wir, das Seelenleben verstehen wir" (Dilthey 1974: 144). Natur var i Diltheys øjne ikke noget, der kunne 'forstås'. Først sent i sit liv opdagede han, at liv også er natur, og derfor egentlig kræver hermeneutikkens område udvidet til naturen.

17 Der kan dog i nye udviklingslinjer i filosofien spores en modbevægelse. Den såkaldt "spekulative realisme" vender sig fra konstruktivismen og til realisme og materialisme. Se f.eks. Bryant, Srnicek & Harman 2011.

## b) Afhandlingens mål

Nærværende afhandlings sigte er at lave en kritisk-filosofisk analyse af det vidensbegreb om naturen, som har udviklet sig til den moderne naturvidenskabs opfattelse af, hvad viden er og hvad videns formål og grænser er. Gennem denne kritik skal der peges på de egenskaber, som må kendetegne et naturfilosofisk vidensbegreb, altså en videnstype, der retter sig mod erkendelse af *hvad natur er*.

## c) Afhandlingens metode

Målet bliver i afhandlingen søgt indløst gennem en filosofisk, kritisk-historisk analyse af nogle af de centrale tekster, hvori den moderne naturvidenskab udvikledes og formuleredes.

Den filosofiske analyse er en kritisk refleksion over teksternes forudsætninger og grundantagelser, hvad enten disse er åbenlyse eller skjulte, og hvad enten forfatteren er sig dem bevidst eller ej. Ideelt set kommer den kritiske refleksion ikke selv med et synspunkt, som den måler teksterne ud fra. Den læser tværtimod teksterne immanent, og søger at fortolke alle tekstens sætninger som et konsistent, sammenhængende system der overalt er udtryk for en og samme grundopfattelse. Lykkedes dette, kan man derefter diskutere grundantagelsernes rimelighed eller urimelighed ud fra kriterier, der ligger uden for teksten. Lykkes det ikke, står fortolkeren med en sammenhængende tolkning af en del af tekstcorpus'et og med nogle sætninger og udsagn, som ikke kan begrundes i sammenhængen. Den videre behandling kræver en diskussion ud fra eksterne kriterier.

Fordelen ved denne metode er indlysende: den kan afsløre tekstens modsigelser. Modsigelserne er udtryk for, at flere uforenelige grundopfattelser er på spil, og disse kan nu karakteriseres.

Bagdelen ved metoden er lige så indlysende. Teksten bliver selv målestok for om fortolkeren faktisk har fundet den størst mulige sammenhæng i teksten, eller om han eller hun læser en sammenhæng ind i teksten, som ikke findes. Eller læser en for overfladisk sammenhæng ind, og ser modsigelser overalt.

Da de læste tekster selv er begrundelsestekster, altså tekster der grundlægger et vidensbegreb og ikke kan henvise til andre tekster som deres eget grundlag, må den filosofiske immanenslæsning bedømmes til at være den eneste mulige metode til at løse afhandlingens formål.

Dertil kommer en anden fordel ved metoden. Hvis afhandlingens formodning ('tese') viser sig at kunne bekræftes, altså at naturvidenskabens vidensbegreb ikke er rettet mod hvad natur er, kan metoden afdække de elementer i dette vidensbegreb, der *ikke* kan være konstituerende for et naturfilosofisk vidensbegreb. Det naturfilosofiske vidensbegreb kan via denne 'negative' fremgangsmåde så at sige vokse ud af naturvidenskabens vidensbegreb. Dette sikrer to betydningsfulde egenskaber ved det naturfilosofiske vidensbegreb.

For det første kan den negative fremgangsmåde sikre, at det naturfilosofiske alternativ reelt er et alternativ til naturvidenskabens. Når denne sikring må anses for vigtigt, beror

det på at der er mange fejlmuligheder, hvis man vil udvide eller revolutionere naturvidenskaben til at kunne beskæftige sig med mere end den livløse natur og med den levende natur som om den var livløs. Vitalismens skæbne illustrerer dette. Den havde ikke gjort det nødvendige filosofiske forarbejde. Det samme kan siges om flere moderne teorier, der vil undersøge liv, tænkning, subjektivitet og betydning med naturvidenskabelige metoder, og derfor bygger på eksperimentel forskning. Sådanne projekter forstår sig selv som naturaliseringsprojekter, men de har ofte ikke gjort sig klart, hvad det er for et naturbegreb naturvidenskaben kan have, når dens vidensbegreb er operationelt.

For det andet kan den negative fremgangsmåde sikre, at de to vidensbegreber bevarer en tæt forbindelse. Afhandlingen sigter ikke mod at eliminere, men mod at afgrænse naturvidenskabens operationsområde og derved gøre plads til en viden om hvad natur er. Da alt til syvende og sidst er natur, også menneskelig operationalitet og kunnen, må naturfilosofiens vidensbegreb tildedes primat over naturvidenskabens. Det er derfor den naturfilosofiske viden om natur, der kan forklare og begrunde naturvidenskaben. Ikke omvendt.

#### d) Pædagogiske perspektiver

Hvis det kan lade sig gøre at relativere naturvidenskabens irrealisme og agnosticisme ved hjælp af en naturfilosofi, må det kunne lade sig gøre at afhjælpe det traditionelle dannelsesbegrebs ensidighed. Det humboldtske dannelsesbegreb er, som vi så, formet i en åndsvidenskabelig tradition, hvor et verdensløst subjekt nok står i vekselvirkning med verden eller naturen, men hvor denne vekselvirkning ikke rækker ved subjektets grundlæggende autonomi og næsten solipsistiske "dannelse af sine kræfter til en helhed". I dette dannelsesbegreb reduceres omverdenen – natur og samfund – til brugsgenstande for individets dannelse.<sup>18</sup>

Det operationelle vidensbegreb er *antropocentrisk*. Dets erkendesubjekt er et 'rent', intellektualistisk, verdensløst jeg, der er placeret solitært uden for naturen i operationel distance. På denne distance kan det betragte naturen som et *objekt*, som noget, der har en anden væren end det selv. Fra dette udgangspunkt skaber det sin *objektive* erkendelse.

Naturfilosofiens vidensbegreb er derimod *antropomorfstisk*. Dets erkendesubjekt er ikke ren subjektivitet over for et naturligt objekt, men er selv natur. Det er kropsligt tilstede midt i verden. Naturfilosofiens erkendelsesvej går derfor ud fra en fundamentale værenslig-

---

18 Wilhelm von Humboldt (1767-1835) formulerede i 1792 sit *Bildungs*-begreb således: "Der wahre Zweck des Menschen .... ist die höchste und proportionirlichste Bildung seiner Kräfte zu einem Ganzen" (Humboldt 2002: 64); "Im Mittelpunkt aller besonderen Arten der Thätigkeit nemlich steht der Mensch ... [der] nur die Kräfte seiner natur stärken und erhöhen ... will. Da jedoch die blosse Kraft einen Gegenstand braucht ... so bedarf der Mensch auch einer Welt ausser sich" (235). Her står et operationelt subjekt i centrum på afstand af verden og samfund. Cfr. Kutschmann 1999: 70 ff.

Wilhelm von Humboldts naturbegreb ligger måske – alle forskelle til trods – ikke langt fra Francis Bacons begreb om naturen som et "Warehouse" for vores behov. Det kan forklares med, at dannelsesbegrebet, som selv var initieret af en naturfilosofisk refleksion, fik svækket sit naturbegreb, da det blev integreret i en idealistisk tradition, der overlod natur til naturvidenskaben. Se også Kap. VI.

hed mellem erkender og erkendt og udvikler sig gennem refleksion. Sag og person er ikke antagonistiske i naturfilosofien.

Den naturfilosofiske vidensstype kan af denne grund være dannende. Naturfilosofien kan afhjælpe det klassiske dannelsesbegrebs idealistiske skævhed og tilbageføre det til sin oprindelse i begrebet om det selvgroede (*physis*, natur). Naturfilosofien kan være dannende, fordi den giver videnskabsmæssig adgang til natur.

Naturvidenskabernes metode og vidensbegreb, derimod, har deres styrke i distancen mellem person og sag, og i deres principielle uvidenhed med hensyn til hvad sagen er. Derfor ville naturvidenskaben lide og svækkes under dannende omklamring. Naturvidenskabens operationalitet må forblive udannet for at beholde sin identitet og objektivitet. Men takket være sin afhængighed af en naturfilosofisk viden, kan naturvidenskaben alligevel få et forhold til dannelsesbegrebet.

Lad os prøve at eksemplificere dette forhold. Til den moderne fysiks videnskorpuser hører kendskabet til Newtons love og kendskabet til, at disse love kan betragtes som en syntese af Keplers celeste fysik med Galileis jordiske kinetik. Newtons egne skrifter hører dog ikke med til fysikkens standardcurriculum, og de er sjældent læst af moderne fysikere. Fysikerne lærer Newtons fysik at kende gennem lærebøger, der resumerer den.

Noget tilsvarende ville som bekendt være utænkeligt i litteraturen eller i kunsten. Her må klassikerne studeres og kunstværket opleves ved direkte selvsyn. Lærebøger er også her uundværlige, men det personlige møde med værkerne selv anses for at være nødvendigt for uddannelsen af en litterat eller en kunstner.

Naturvidenskaberne er blevet kaldt akkumulerende, hvilket vil sige, at de gradvist forfiner, udbygger og specificerer deres viden og langsomt distancerer sig fra deres tidligere videnskorpuser, der enten kaldes forkert eller tildeles relativ gyldighed. Noget tilsvarende findes ikke rigtigt i kunsten eller litteraturen. Her kan man nok tale om forældelse, men man opretholder samtidig forestillingen om at god kunst er 'tidløs' og stadig har et dannelsesmæssigt potentiale. Grunden er, at de formulerer viden og erfaring af noget, der ikke er resultat af menneskelig kunnen, men er givet, ulavet eller naturligt. Det samme gælder for de øvrige videnskaber om mennesket.

Hvis naturvidenskabsfolk gik ind i Newtons refleksion over og begrundelse for sine grundbegreber, ville de bevæge sig ind i Newtons naturfilosofi, i stedet for kun at holde sig til den beskrivende og operationelle del af hans fysik. Og hvis de gjorde det, ville de få tematiseret nogle erfaringer, som svarer til de erfaringer humanister og kunstnere finder i deres kanoner. Så ville de nemlig skulle forholde sig til den ikke-operationelle erfaring af natur, som Newton forudsatte, da han skabte sin operationelle fysik. Og det er i denne naturerfaring det dannelsesmæssige ligger.

Det gælder altså, at jo mere naturvidenskaben relaterer sig til sit naturfilosofiske grundlag, jo mere nærmer den sig dannelsen. Og jo mere den insisterer på sin operationelle uafhængighed i forhold til de naturfilosofiske erfaringer af hvad natur er, jo mindre giver det mening at insistere på dens dannelse.

Dette kan lede til et andet perspektiv for afhandlingens naturfilosofiske restauration. Naturfilosofien kan bringe en pædagogisk set mere interessant refleksion ind i naturvidenskaben, end traditionel videnskabsteori kan. Videnskabsteorien har aldrig anfægtet naturvidenskabens monopol på viden om natur, men har forudsat det og forsøgt at begrunde det erkendelsesteoretisk.

Den filosofiske refleksion over naturvidenskabens vidensbegreb og naturforhold har videnskabsteorien ofte ikke kunnet varetage, og den har derfor haft svært ved at slå pædagogisk bro over forskellen på hverdagserfaring og videnskabelig erfaring.

Her ligger naturfilosofiens store force i pædagogisk henseende, fordi den gennem sin kritiske, historiske refleksion kan udvikle de naturvidenskabelige fags selvforståelse. I nærværende afhandlings opfattelse, er det blandt andet manglen på samme, der har bragt de naturvidenskabelige fag ud i deres pædagogiske krise. En øget naturfilosofisk dimension i naturfagene ville kunne gøre sammenhængen mellem vidensbegreb og naturbegreb klart, og denne ville bedre kunne føre eleven fra hverdagserfaring og 'naturlig' naturforståelse til naturvidenskabens abstrakte, 'unaturlige' måde at arbejde på.<sup>19</sup>

De fleste kender fra egne undervisningserfaringer problemerne der opstår, når en ny teori skal læres, men i lærebogen lapidarisk introduceres med: "Lad os antage x ...", eller blot: "Antag at ...", eller endnu værre: "Givet x, så må for alle y gælde ...". Alle antagelser bygger på erfaringer og formes af et bestemt formål. Det får eleven blot ikke meget at vide om af lærebogen. Da traditionel naturfagspædagogik bygger på den forestilling, at naturvidenskab søger sandheden om, hvad naturen er, har den svært ved at forholde sig til, at en teori begynder med nogle antagelser som eleven finder ubegrundede, unaturlige og i simpel strid med erfaringen. Elevens spørgsmål hænger ubesvaret i luften: Man kan antage så meget, men hvorfor nu lige dette?

Al videnskab begynder med undren over, at et eller andet ikke 'gør' som det plejer at gøre. Vores undren forudsætter med andre ord en fortrolighed med det givne.

En naturfilosofisk reflekteret naturvidenskabspædagogik vil kunne forklare den fortrolighed med det givne, som er forudsætningen for den undren, der opstår, når naturen 'gør' det, den ikke plejer at gøre. Og den ville også kunne klargøre, at det er gennem viljen til at reproducere naturfænomenet ved hjælp af menneskelig kunnen, at videnskabeliggørelsen af naturerfaringen tager fat. Det er i denne kontekst af opfindsomhed for 'hvordan man gør', at en ny teoris antagelser kan gøres pædagogisk forståelige. Antagelser og hypotesers ræson ligger ikke i om de er naturlige, men i deres operationelle styrke. Hvis pædagogen derimod signalerer, at videnskab ikke handler om hvad naturen er, bliver de unaturlige antagelser og hypoteser uforståelige.

En naturfilosofisk selvrefleksion vil også kunne styrke naturvidenskabens almindelige image i offentligheden. I dag præsenterer naturvidenskaben sig som en 'sandhedsdiskurs', som om den handler om den rene, pure sandhed om naturen og som den eneste rigtige

---

19 Om videnskabens unaturlighed som pædagogisk problem: Kragh 2000: 61-75.

sandhed, der kan fås om naturen. Det gør den sårbar for 'afsløringer', der som regel går ud på at vise, at der står interesser bag naturvidenskabelig forskning. Hvis den aflaster sig sandhedsbyrden, kan den tone rent flag som operationalitet og brugbar kunnen, og derved klargøre sit image.

Det samme gælder det etiske image. Vi ved, at naturvidenskaben ikke har noget værdibegreb og ikke kan have det. Derfor bliver etikken altid en ydre kontrol på videnskaben, og den sættes ofte sent ind, når implementeringen af en ny teknologi allerede er sket. Hvis naturfilosofien for alvor blev integreret i naturvidenskabens selvforståelse, kunne videnskabsfolk trække på en naturfilosofisk refleksion over natur og forholdet menneske-natur, der ville stille den stærkere i debatten. Forudsætningen for dette er selvfølgelig, at den naturfilosofiske refleksion over eget væsen og begrænsning virkelig blev en del af naturvidenskaben og ikke blot blev overladt til en etisk konsulent eller til en image-builder.

Men ændringerne ville også gå den modsatte vej. En tættere tilknytning til naturvidenskaben vil også ændre naturfilosofien. Den kunne ikke længere kun definere sig som modkultur til videnskabens 'beherskelsessyge'. Naturfilosoffer har ofte idylliseret naturen for bedre at kunne stilisere naturen til offerrollen for den penetrerende naturvidenskab. Motivet til at male den slags romantisk skønmaleri af naturen ville falde bort, hvis de to videnstyper accepterede fordelingen af sandhed og kunnen. Hvis en naturfilosofi kunne belære om naturens overvældende overmagt over for teknisk magt, ville offentligheden bedre kunne lære at forstå, hvis ikke lige frem lære at holde af naturvidenskaben.

## e) Naturfilosofi

Naturfilosofiens historie kan man opdele i 4 faser. Den førsokratiske filosofi og Aristoteles opfinder naturfilosofien. I middelalderen vokser interessen for naturfilosofi efter aristotelismens introduktion i Europa. Perioden kulminerer med opfindelsen af den moderne naturvidenskab. Naturfilosofiens tredje fase udfolder sig i romantikken, især knyttet til F.W.J. Schelling (1775-1854). Denne naturfilosofi er reaktivt vendt mod videnstabet i naturvidenskaben.<sup>20</sup> Den får udløbere i England og USA (Emerson, Thoreau, Peirce, *Wilderness- og conservation-bevægelsen* og moderne økologi<sup>21</sup>). Endelig genopstår naturfilosofien efter

20 Schellings kritik af naturvidenskaben går præcis på, at den ikke giver egentlig viden om naturen, men kun hypotetisk viden, der er defineret ud fra menneskets erkendebetingelser. "Die mechanische Physik ist ein rein-raisonnierendes System. Sie fragt nicht, was ist, und was lässt sich aus Erfahrung darthun? Sondern sie macht eigene Voraussetzungen, und fragt nun: wenn diess oder jenes so wäre, wie ich es annehme, was würde daraus erfolgen?/ Videnskaben spørger ikke, hvad der er, og hvad der kan underbygges med erfaring. Den opstiller i stedet sine egne betingelser og spørger så: Hvis dette eller hint er, som jeg antager, hvad ville der så ske?" (*Ideen zu einer Philosophie der Natur*, Schelling 1797: 209). Schelling kritiserer på samme måde Kants konstruktivistiske erkendelsesteori, der var konciperet til at kanonisere den nye videnskabs aktivistiske vidensbegreb. Både Kant og naturvidenskaben lader "über dem Akt des Wissens das Objekt als solches verschwinden./ selve objektet forsvinder bag videnshandlingen." (*Einleitung zu dem Entwurf eines Systems der Naturphilosophie*, Schelling 1799: 345).

21 Fleming 1972.

ca. 1970 bl.a. i Tyskland, og igen i en videnskabskritisk udgave, som er inspireret af økologibevegelsen eller af de erkendelsesteoretiske diskussioner i kølvandet på kvantefysikken.

Navnlig på grund af Schellings 'spekulative' *Naturphilosophie*, der havde en heftig blomstring, men meget hurtigt blev lagt død af den ekspanderende naturvidenskab, har naturfilosofien de sidste ca. 200 år haft et blakket omdømme. Filosofen G.W.F. Hegel (1770-1831) skriver i 1830: "Die Naturphilosophie ... unter einer bedeutenden Abgunst liege". Og kemikeren og naturfilosoffen Wilhelm Ostwald (1853-1932) skriver i 1902: "Der Name Naturphilosophie ... besitzt einen üblen Klang".<sup>22</sup>

Den type naturfilosofi, der er inspirationen for nærværende afhandling, stammer fra folk som tysk-amerikaneren Hans Jonas (1903-1993, filosofi, teologi) og fra en række tyskere som Robert Spaemann (f.1927, filosofi), Reinhard Löw (1949-1994, biologi, filosofi), Gernot Böhme (f. 1936, matematik, fysik, filosofi) og Hartmut Böhme (f. 1946, litteratur, filosofi, pædagogik). Det var planen at lave et kapitel om Gernot Böhmes naturfilosofi, der omfatter en naturfænomenologi, men det blev ikke denne gang. I stedet optræder han sammen med de øvrige som støtte til fortolkning af de valgte tekster.<sup>23</sup>

## f) Afhandlingens kapitler

*Kap. I* søger svar på spørgsmålet om hvorvidt Isaac Newton kan tages til indtægt for hans tilhængeres og eftertidens adskillelse mellem naturvidenskab og filosofi. Gennem analyser af Descartes' og Newtons naturfilosofier vises det, at det snarere er Descartes end Newton, der fremmer adskillelsen og indvarsler naturfilosofiens død. Kapitlet analyserer bl.a. en filosofisk Newton-tekst (*De gravitatione*, publiceret 1962), der viser fysikerens kritik af Descartes' mekaniske, relativistiske bevægelsesbegreb, og påviser dets sammenhæng med filosofiens sjæl-legeme dualisme, konstruktivism og kalkulerede agnosticisme. Teksten viser, hvorledes Newtons absolutte tid og absolutte rum indføres for at sikre realismen mod Descartes' kunstiggørelse af naturen. Den viser endvidere hvordan Newton udvikler en rudimentær 'krops-filosofi' og argumenterer for antropomorforfistisk naturviden.<sup>24</sup>

*Kap. II* behandler konstruktionen af Newtonianismen, som er den ideologi, der bruger Newtons autoritet til at legitimere naturvidenskabens emancipation fra naturfilosofien. Det bliver i kapitlet vist hvordan tre hovedaktører for denne konstruktion – John Locke, François Voltaire og Jean d'Alembert – mistolker Newton som om han var cartesianer, og camouflerer mistolkningen som *common sense*-empirisme. Endvidere viser kapitlet, hvorledes newtonisterne opdager et – ved vi i dag – effektivt og langtidsholdbart våben til

22 Cit. efter Böhme 1992: 29. Hegel-citatet stammer fra *Encyklopädie-forelæsningerne*; Ostwald-citatet er fra dennes *Vorlesungen über Naturphilosophie*.

23 Gernot Böhme arbejdede i 1970'erne på Max-Planck-Institutet for *Erforschung der Lebensbedingungen der wissenschaftlich-technischen Welt* i Starnberg. Nu emeritus professor fra Technische Universität Darmstadt.

24 Cfr. Frølund 2008b.

forsvar mod naturfilosofisk kritik, nemlig doktrinen om at det endelige menneske aldrig kan nå sandheden om den uendelige natur.

*Kap. III* fremstiller nogle grundtræk ved Aristoteles' naturfilosofi. Formålet er dels at skabe baggrunden for næste kapitels fremstilling af Francis Bacons kamp for at udskifte et kontemplativt vidensbegreb med et operationelt vidensbegreb. Og dels at vise hvordan Aristoteles' fysik er konsekvensen af filosofiens forsøg på at fastholde et princip om, at naturen må forklares og forstås ud fra sig selv.

Den moderne videnskab definerede sig i kontrast til Aristoteles' naturfilosofi og fortrængte og latterliggjorde dens antropomorfisme. For en moderne naturfilosofi er det indlysende at undersøge hvilke dele af Aristoteles' naturfilosofi der stadig kan bruges.

*Kap. IV* undersøger Francis Bacons argumentation for at lade nytte frem for sandhed være øverste formål for al naturviden. Kapitlet viser hvordan dette skift medfører et nyt syn på naturerkendelse som arbejde og kollektiv forskningsproces, hvis mål – sand viden – principielt aldrig kan opnås af nogen.

*Kap. V* præsenterer de franske encyklopædisters indflydelsesrige opfattelse af naturviden. Her smelter Bacons kollektiverede vidensbegreb sammen med Descartes' rationalisme, og videnskab sidestilles med håndværk og teknik. Kapitlet søger desuden at vise, hvordan den ene af *Encyklopædiens* to redaktører kan udlede en evolutionsteori på basis af Bacons aktivistiske vidensbegreb.

*Kap. VI* beretter om vanskeligheden ved at få menneskets verden – etik, politik og pædagogik – til at hænge sammen med et af-teleologiseret naturbegreb. Kapitlet viser Jean-Jacques Rousseaus dobbelte svar på problemet: asocial naturlighed (pædagogik) og denatureret socialisme (politik). Desuden peges på dannelsesbegrebet som et forsøg på at rehabilitere naturteleologien.

*Kap. VII* vil gennem nogle få repræsentative skikkelser vise, at det 20. århundredes naturvidenskab ikke har fået afklaret sit vidensbegreb. Et stærkt og selvbevidst operationelt vidensbegreb lever side og side med et næsten totalt vidensafkald på sandhed.



# Kap I. Descartes vs. Newton

## – kroppe og kræfter, realisme og konstruktivisme

### 1. The *incomparable* Isaac Newton – og naturfilosofien

#### a) *Newtonismen vs. Newton*

I de ca. 100 år der gik fra Isaac Newton (1642-1727) udgav sit hovedværk *Philosophia Naturalis Principia Mathematica* (Naturfilosofi efter matematiske principper”, 1687) til Immanuel Kant (1724-1804) udgav sit skrift *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft* (Metafysiske begyndelsesgrunde til naturvidenskaben, 1786)<sup>25</sup> var filosofi og naturvidenskab blevet skilt i to discipliner og naturfilosofien var faldet i unåde.

Newton opfattede sit værk som naturfilosofi. Filosofien var en erkendelsesform for de fundamentale principper, og naturfilosofien afstak de principielle grænser for hvad natur var. For Newton selv var *Principia* derfor et forsøg på, ved hjælp af filosofien at vise, at den grundlæggende erkendelse af naturen skulle foregå efter matematiske principper og metoder.

I de næste 100 år lykkes det at emancipere naturvidenskaben fra filosofien og etablere den som en selvstændig videnskab, hvis sikre grund ikke længere kunne ændres eller betvivles. Det betød, at naturvidenskaben ikke skulle dele erkendelsesretten til naturen med filosofien. Naturfilosofiens rolle i forhold til naturvidenskaben blev at arbejde bag naturen og fra denne position begrunde naturvidenskabens erkendelsesret til natur. Naturfilosofi blev med andre ord til naturmetafysik.

I sit forsøg på at begrunde naturvidenskaben havde filosofien derfor ingen mulighed for at vurdere naturvidenskaben ved at sammenligne dens erkendelse med naturen selv. Kant løsning på dette problem var, som bekendt, at forsøge at lave sin metafysiske begrundelse gennem en analyse af forstandens aprioriske eller transcendentale erkendeprincipper.

Kant erkendte, at hans metafysiske begrundelse af naturvidenskaben sådan set var uden interesse for naturvidenskaben selv, fordi denne ikke længere behøvede legitimation fra andre sider. Kant motiverede så sin naturmetafysik med filosofiens egen begrundelsesinteresse, og med det lønlige håb, at hans aprioriske undersøgelse kunne udstikke naturvidenskabens genstandsfelt for al fremtid, og måske opdage nye områder (Kant 1968: X-XIII).

Det sidste havde han ikke meget held med, har eftertiden vist. Kant afviste nemlig på apriorisk basis, at discipliner som kemi, psykologi, geologi og biologi nogen sinde ville kunne blive videnskaber. De kunne få status af 'systematisk kunst', 'eksperimentallære' eller 'naturbeskrivelse'(A X), men aldrig nå samme status som den, fysikken havde nået med Newton.

25 Bogen kaldes herefter *Principia* og vil blive sidehenvist til som (Newton 1999). Kants bog kaldes *MAN* og citeres her efter: (Kant 1968). Pagineringen vil være førsteudgavens (A-udgaven), og sidehenvísninger vil stå som A efterfulgt af et tal.

Begrundelsen var, at de ikke kunne matematiseres. Denne fejlsvurdering kan måske tages som indikator for hvor afmægtigt det naturmetafysiske projekt var.

Hvordan lykkedes det at frigøre naturvidenskaben fra naturfilosofien og reducere denne til en metafysisk skyggedisciplin? Det lykkedes gennem et anti-filosofisk propagandaarbejde, der tog Newton til indtægt for sit program. Newton blev omskabt til *newtonisme*.

Ifølge dette program var Newtons succes bygget på en konsekvent empiristisk indstilling og en holdning til antik animisme og middelalderlig obskurantisme, der var helt i oplysningstænkningens ånd. Newton skulle have nægtet at have med metafysiske, filosofiske og ontologiske spørgsmål at gøre. Han skulle have afvist meningsløse spørgsmål der søgte naturens 'sande årsager' og 'sande formål'. Han skulle i empirismens ånd have nægtet at stille 'hvad-er'-spørgsmålene om natur, stof, bevægelse, rum og tid var. Hans engagement skulle have ligget i at konstruere den komplette algebraisk-geometriske beregning af de himmelske og jordiske bevægelers mekanik.<sup>26</sup>

Newton's absolutte tid og rum tolkede newtonismen som resultatet af rent metodeøkonomiske overvejelser. Hans gravitationskraft blev tolket på samme pragmatiske måde, eller den blev betragtet som en uproblematisk empirisk størrelse. Newton var i virkeligheden oplysningsfilosof. Hans universelle mekanisme viste potentialet i den menneskelige fornuft og viste vejen for emancipation fra alle fordomme og bindinger, som dogmatiske magter havde pålagt mennesket.

Newtonismens program lykkedes så godt, at naturvidenskaben efterhånden blev en disciplin, der ikke anerkendte at skulle legitimere sig filosofisk. Der blev efter Kant stadig udgivet naturvidenskabelige værker, der opfatter sig som filosofi. F.eks. kalder evolutionsteoretikeren Jean-Baptiste Lamarck i 1809 sit værk *Philosophie zoologique*, men det er karakteristisk, at en sådan titel optrådte inden for en helt ny videnskab (biologien), hvis videnskabelige status endnu ikke var blevet knæsat.

Newtonismens program lykkedes også på længere sigt. Det 20. århundrede har stort set respekteret den rollefordeling, newtonismen fastsatte. Naturvidenskaben tager sig af naturerkendelsen, mens filosofien har påtaget sig at arbejde bag kulisserne med systematisering, begrebsafklaring og andre servicefunktioner.

Nærværende kapitels hovedsigte er at vise, at Newton ikke var newtonist, at han ikke forstod sin fysik som emanciperet fra filosofiske, ontologiske eller metafysiske overvejelser, men tværtimod søgte at begrunde sin fysik i naturfilosofien.

At det er overhovedet kan være interessant at påvise, at Newton byggede på en naturfilosofi, er i sig selv bevis på newtonismens styrke. Hans hovedværk benævnes ofte blot 'Principia' eller 'Principia mathematica', men ifølge den fulde titel er det et stykke naturfilosofi, værket præsenterer. På titelbladet af alle de tre udgaver af bogen, som Newton havde

26 To meget afgørende skikkelser i skabelsen af newtonismen er François de Voltaire (1694-1778) og matematikeren Jean d'Alembert (1717-1783). Voltaire blev den afgørende figur for newtonismens udbredelse og popularisering på kontinentet. Hans bøger om Newtons fysik var i ca. 100 år de mest læste introduktioner til Newtons fysik og de har på afgørende vis præget vores billede af Newton i mere end 300 år. Se Kap. II.

indflydelse på, var ordene 'philosophia' og 'principia' skrevet med majuskler. Udgiveren af en helt ny oversættelse af Newtons *Principia*, I. Bernard Cohen, peger på, at Newton med vilje fremhævede disse to ord for at komme tæt på et andet banebrydende naturfilosofisk skrift, nemlig René Descartes' (1596-1650) hovedværk *Principia Philosophia*.<sup>27</sup>

Newtons projekt var ikke primært at beregne og forudsige mekaniske naturforløb. Han delte tværtimod naturfilosofiens traditionelle mål: at *forstå* naturen. Han delte derfor ikke mange af sine samtidiges ønske om hurtigst muligt at indføre et teknisk-pragmatisk eller operationelt vidensbegreb. I visse henseender forsvarede han tværtimod et klassisk antropomorfistisk vidensbegreb.

### b) Nyere Newton-tolkninger

De sidste ca. 30-50 års Newton-studier har korrigeret oplysningstænkningens og newtonismens billede af Newton. Anledningen er nogle helt tilfældige hændelser.

I 1936 dukkede en broget samling Newton-manuskripter op. Efterkommere af Newtons arvinger solgte dette år alle de papirer fra Newtons dødsbo, som kuratoren havde fundet uegnet til udgivelse, og som han derfor ikke havde overgivet til Cambridge Universitetsbibliotek.

Til ortodokse newtonisters bestyrtelse viste flertallet af de mange manuskripter, notater og udkast sig at være af alkymistisk og af teologisk art. I sammenligning med disse tekster, efterlod Newton sig relativt få, der specifikt handlede om matematik og fysik. Og bortset fra manuskripter, der stammede fra arbejdsprocessen med at skrive *Principia*, var der næsten ingen tekster om mekanik (Newton 1962:75).<sup>28</sup>

Det, der har været vanskeligst at annanne for Newton-forskningen, har været mestestens alkymistiske interesser, der har været bortforklaret mere eller mindre desperat. Først med B.J.T. Dobbs' bog fra 1975 (Dobbs 1975) forsøges en integreret tolkning af Newtons opus ud fra den forudsætning, at alkymien (og teologien) ikke er et sidespor i Newtons fysik. For Dobbs er alkymien tværtimod den ene centrale komponent, der – sammen med mekanikken – giver Newtons fysik sit særpræg og sin magt til at udkonkurrere alle andre af samtidens fysikere (Dobbs 1975: 211, 220). Et centralt begreb som *kraft* er barn af alkymien og mekanikken i samdrægtighed (199. Jvf. Cohen 1999: 62).

Knap så vanskelige at leve med har Newtons mange, mange manuskripter om bibelekse og oldkirkehistorie været. Med dem begår Newton ikke videnskabeligt højforræderi af samme graverende art, som han gør med sin alkymi. For dels er den newtonske fysik lige så lidt tænkelig uden en transcendent skabergud, som de konkurrerende mekaniske naturvidenskaber er. Og dels har Newtons varme følelser for teologien ikke været ukendte,

27 (Cohen 1999: 43). I 3.udgaven fra 1726 var titelbladets hovedoverskrift: "Newtoni PRINCIPIA Philosophiæ". Newtons arbejdstitel på værket var oprindeligt *De Motu Corporum* (Om legemers bevægelser). Kort før udgivelsen ændrede han den til dens blivende titel *PHILOSOPHIA Naturalis PRINCIPIA Mathematica*.

28 Pioner i studiet af disse tekster er Alexandre Koyré (1892-1964). Andre navne er: R.S. Westfall, J.E. McGuire, A.R. Hall & M.B. Hall, I. Bernard Cohen og Betty Jo Teeter Dobbs. Se Cohen 1999: 60.

omend omfanget af disse følelser har vist sig større end antaget. Det kan ikke længere lade sig gøre – som Voltaire gør i sit *15. filosofiske brev* – at bagatellisere Newtons teologiske og kronologiske studier som mesterens afstresning mellem sine mere seriøse studier (Voltaire 1734: 9).

Ifølge Dobbs mente Newton, at den sande naturopfattelse kunne findes i alle de discipliner, han syslede med – fra kemi til teologi. For ham var der ingen modsigelse i at anvende matematisk metode det ene sted og et andet sted studere antikke kronologier for at få sin matematiske fysik bekræftet. Han forsøgte i årevis at finde kryptografisk bekræftelse for sin fysik gennem studier af hermetisk litteratur, såvel som af tidlige bibelske tekster.<sup>29</sup>

Newton søgte *prisca sapientia*, den oprindelige viden, som han mente fandtes i antikke skrifter, filosofiske såvel som religiøse. Og han delte sin samtids opfattelse: At menneskehedens forfaldhistorie havde slettet vores evne til umiddelbart at læse naturens sandhed. Derfor var den moderne naturfilosofi henvist til at slide i laboratoriet og studerekammeret for at genopdage sandheden (Dobbs 1991:6-8).<sup>30</sup>

### c) *Hypotheses non fingo*

Oplysningstænkernes positivistiske el. agnostiske tolkning af Newton er ofte søgt bekræftet med hans berømte ord *Hypotheses non fingo*. Sætningen findes i "General Scholium" i slutningen af *Principia* hvor den var blevet indført i værkets anden udgave fra 1713.

Passagen handler om attraktions- el. gravitationskraften, som er den centrale antagelse i Newtons fysik. Det er om *årsagen* til denne kraft Newton afstår fra at lave hypoteser. Og grunden til det er, at kraftbegrebet var yderst kontroversielt på Newtons tid.

Gravitation el. tiltrækning mellem legemer var allerede før Newton meget omdiskuteret, fordi dette princip talte om påvirkning uden direkte berøring, og dermed afgørende stred mod mekaniske forklaringer af bevægelse. Tiltrækningskræfter var blandt de 'okkulte årsager' som mekanicismen bekæmpede som overgemte begreber fra den aristoteliske og hermetiske naturfilosofi.

Den ældre generation af fysikere havde hyldet en eller anden form for kraft til at forklare, at planeterne blev i deres baner om solen. Nikolaus Kopernikus (1473-1543) mente, Gud havde implanteret tiltrækningen i himmellegemerne, og William Gilbert (1544-1603) antog, at massetiltrækningen beroede på magnetiske legemers "coitio" (møde, forening). Selv Johannes Kepler (1571-1630) forklarede attraktionen som en magnetisk kraft, en "vis attractiva". Han antog, med et vist forbehold, gravitationskræfter, der virkede på lange afstande gennem universet (Koyré 1965: 58). Men mere mekanicistiske filosoffer som Descartes afviste disse kræfter. Descartes' hovedargument var, at hvis et legeme skal kunne tiltrække et andet, må det *vide*, hvor det andet legeme er (Descartes AT IV, 401). Attraktion

29 Integrationen af de omtalte manuskripter i den samlede tolkning af Newtons fysik er langt fra afsluttet. Først for nylig er det lykkedes at få samlet de fleste manuskripter, og de er nu gjort tilgængelige på en elektronisk hjemmeside: *Newton Project* (se litt.liste).

30 Francis Bacon bruger også Syndefaldet som begrundelse for sit eksperimentalistiske credo. Jf. Kap.IV.

forudsatte i Descartes' øjne et animistisk, antropomorfistisk materiesyn, som han udelukkede med sin dualisme.

Det var derfor mineret farvand Newton sejlede ind i, da han genoptog den nedgjorte attraktionskraft i *Principia*. Kritikken udeblev da heller ikke fra cartesianernes side, og den blev heftigt fremført af G.W. von Leibniz (1646-1716) i et brev, der kom Newton for øre.<sup>31</sup> Her erklærede Leibniz, at attraktion er en "okkult kvalitet", som ikke har noget at gøre i mekanisk filosofi, hvor man ikke bør forklare noget uvist med noget totalt ukendt. Endelig var spørgsmålet om attraktionskraften et af stridspunkterne for den senere fejde med Leibniz, hvor Samuel Clarke var Newtons talerør.

Filosoffen og teologen George Berkeley (1685-1735) var også kritisk over for Newtons attraktionskraft, over for hans absolutte rum og over for hans projekt som helhed, men af delvis andre grunde. Han så i begrebet kraft en overflødig abstraktion, der ikke kunne belægges med empiri. Men han var også foruroliget over, at Newton kom i betænkelig nærhed af panteismen ved at udstyre hvert legeme med en levende kraft. Derudover fandt Berkeley i almindelighed, at tendensen til at ville reducere naturens skønhed, orden og variation til generelle regler var "unworthy ... of the Divine Nature" (Berkeley 1710: §§ 103-117).<sup>32</sup>

En tredje type kritik rettedes mod Newtons brug af hypoteser i sin fysik. I indledningen til *Principias* 3. bog havde Newton opstillet 9 hypoteser, som var en blanding af metodologiske regler, planetobservationer og en formulering af Keplers 3. lov. *Principias* to første bøger havde lagt en solid bund af "rational mekanik", dvs. matematisk formulerede mekaniske love, som 3. bogs "The System of the World" skulle baseres på (til forklaring af astronomiske fænomener, tidevand m.m.). Men p.g.a. det indskudte hypoteseafsnit, kunne en belgisk cartesianer, Pierre-Sylvain Régis (1632-1707), behage at sige, at hvor bog 1 og 2 byggede på faste matematiske beviser, var hele værket inkomplet, sålænge 3. bog kun var en hypotese (Cohen 1999: 198).

Newton reagerede på alle disse kritikpunkter i andenudgaven af *Principia* fra 1713. Hypoteseafsnittet fjernedes helt. To af hypoteserne blev smidt helt ud, medens de syv andre fra *Principias* førsteudgave blev genbrugt. Nogen optrådte nu som *Regler for studiet af (natur-)filosofi* ("*Regulae Philosophandi*"), andre optrådte som "fænomener" i et helt nyt afsnit ("*Phenomena*").

31 Brevet er fra 10/12-1710 til fysikeren Hartsoeker (*Die Philosophische Schriften von G.W. Leibniz*, Bd. III:517). Leibniz udtrykte allerede i 1690 sin forbløffelse over Newtons genindførelse af attraktion (i et brev til Huygens). I sit skrift *Nouveaux Essais* (skrevet 1703, men først offentliggjort langt senere og ikke læst af Newton) kritiserede Leibniz John Locke for at acceptere denne "okkulte kvalitet" fra Newtons fysik (Bd. V:58).

32 Koyré mener, at Berkeleys kritik i *Principles* var den anden grund (den første var Leibniz's kritik) til, at Newton skrev sit "General Scholium" i *Principias* 2.udgave fra 1713 (Koyré 1958: 223). Man kan formode, at Query 28's beskrivelse af naturens orden og skønhed og mangfoldighed (tilføjet i 2.udg. 1717) også er foranlediget af Berkeleys kritik. Berkeleys senere værk *De Motu* (1721) gentager kritikken af Newtons kraft- og årsagsbegreber, men det er uvist, om Newton læste traktaten. I sin *The Analyst* (1734) fremførte Berkeley i øvrigt en raffineret kritik af Newtons infinitesimal-kalkule – 7 år efter Newtons død.

Den anden store ændring i *Principias* andenudgave var det tilføjede '*General Scholium*'. Det består af tre dele: En afvisning af Descartes' hvirvelteori, en redegørelse for Guds nødvendighed i naturfilosofien og et afsnit, der argumenterer mod brugen af uunderbyggede hypoteser.

Descartes havde opstillet sin hvirvelteori for at kunne forklare planeternes bevægelser uden at skulle indføre attraktionskræfter. Hvirvelteorien skulle give en rent mekanisk forklaring, altså en forklaring, der kun opererede med lokale stødspåvirkninger, men Descartes havde understreget, at hvirvelteorien var en hypotese (se afsnittet om Descartes). Newton resumerede hurtigt alle problemerne og modsigelserne, som hvirvelteorien medfører, og han sluttede af med at afvise, at himmellegemernes bevægelser "have their origin in mechanical causes" (Newton 1999: 940).

Den næste del af skoliet – den længste – præsenterede Newtons alternative forklaring på oprindelsen til naturens regularitet og variabilitet: "An intelligent and powerful being" (940). Newton gentog, at naturen ikke kan forklares fra en "blind metaphysical necessity", hvormed han mente enhver blind, *mekanisk* nødvendighed! Newton fremlagde derpå omhyggeligt sit gudsbegreb og konkluderede, at diskussioner om Gud "certainly [is] a part of experimental (i 3.udg. ændret til "natural") philosophy".

Sidste del af skoliet – det mest berømte og diskuterede – fortalte, at Newtons forklaring på natursystemets bevægelser hed gravitation. Han indrømmede, at han endnu ikke ("not yet") havde anført en årsag til gravitationen, fordi denne årsag var usædvanlig ved at være udstrakt over hele universets enorme afstande og ved ikke at agere på legemernes overflader, men på deres centre i henhold til "quantity of solid matter". Gravitationskraften afveg derfor helt fra hvad "mechanical causes are wont to do" (Newton 1999: 943).

Men hvad var da årsagen? Og nu kom det berømte og mistolkede svar: "I have not yet been able to deduce from phenomena the reason for these properties of gravity, and *hypotheses non fingo*" (943).

De sidste 3 ord blev i den klassiske Motte-Cajori-oversættelse af *Principia* til engelsk gengivet som "I frame no hypotheses" (Newton 1687: 547): Jeg udkaster ingen hypoteser.<sup>33</sup> Sammen med en rigid læsning af de nye "Rules of Reasoning in Philosophy" (398)<sup>34</sup> og samtolket med Lockes til overmål skepticistiske empirisme, blev resultatet en positivistisk Newton-udlægning, hvor sætningen kom til at betyde, at Newton ikke gav sig af med (filosofiske) hvad-er-spørgsmål som sådan, men nøjedes med at formulere matematiske svar til hvordan-spørgsmål.

Alexandre Koyré har viet en artikel til analysen af hypotesebegrebet og han har foreslået en alternativ oversættelse, som har vundet hævd. Den accepteres i den nye oversættelse af

33 Oversættelsen stammer fra Andrew Motte, der udgav *Principia* på engelsk i 1729. I 1934 blev oversættelsen revideret og genudgivet af Florian Cajori og denne er siden blevet standardoversættelsen (Motte-Cajori-overs. = (Newton 1787)). I. Bernard Cohen og Anne Whitman har i 1999 nyoversat *Principia* (Newton 1999), og man må forvente, at denne udgivelse bliver referencestandard for Newtons værk i mange år fremover.

34 Nyoversættelsen har "Rules for the Study of Natural Philosophy" som oversættelse af *Regulae philosophandi* (Newton 1999: 794)

*Principia* og lyder: "I do not feign hypotheses" (Koyre 1965: 35; Newton 1999: 943). Det, der ligger i denne oversættelse, er at Newton endnu ikke har fundet det ontologiske grundlag for attraktion, og ikke – som Descartes – vil opdigte en tilfældig hypotese som forklaring. Men der ligger ikke, at Newton generelt afviser at have hypoteser om årsagerne. På dansk bør gengivelsen af sætningen lyde: *jeg opdigter ikke hypoteser*.

Newton så på Descartes' hvirvelteori som en spekulativ, mekanisk fantasi uden nogen som helst basis i empiri. Han forkaster hypoteser, der slet ikke kan underbygges af naturfænomener, ligegyldigt i hvilken retning de går, og det lykkes ham med en elegant drejning at vende anklagerne, han havde måttet inkassere for at indføre okkulte kvaliteter, tilbage mod mekanicisterne: "Hypotheses, whether metaphysical or physical, or based on occult qualities, or mechanical, have no place in experimental philosophy" (943).

Newton forstod sig *ikke* som mekanicist. Han så i den gennemførte mekaniske naturbeskrivelse en farlig tendens i retning af at forstå naturen som et Gud-uafhængigt, materielt urværk. Et af Newtons motiver til at indføre et kraftbegreb i sin fysik var netop at svække mekanicismen med en central, ikke-materiel komponent. Både i *Principia* og i *Opticks* understregede han, at gravitation ikke var en materiel størrelse, og at den ikke var bundet til fysiske legemer, ikke var "essential to bodies" (Newton 1999: 796 & Newton 1704: cxv).

I sine 4 svarbreve til Cambridge-filosoffen Richard Bentley, som havde bedt Newton om læsehjælp til *Principia*, bekræfter Newton dette. Han gentager i disse breve flere gange, at hans system ikke kan forklares ud fra "natural causes", men at man i stedet må antage en supernatural agent, der handler på afstand, da det ville være "absurd" om gravitationen skulle kunne dette, hvis den var en egenskab ved materien (Newton 1958: 298, 303, 311).

Det er også værd at hæfte sig ved, at Newton bruger lejligheden til i sit nye *General Scholium* at fremføre et slags *design*-argument for Guds eksistens. Systemet af planeter, kometer, solen og variationerne af alle kendte skabninger kunne ikke have opstået, mener Newton, uden et intelligent væsens indvirken. Derfor hører spørgsmål om Gud med til naturfilosofien:

"No variation in things arises from blind metaphysical necessity, which must be the same always and everywhere. All diversity of created things, each in its place and time, could only have arisen from the ideas and the will of a necessarily existing being. But God is said allegorically to see, hear, speak, laugh, love, hate, desire, give, receive, rejoice, be angry, fight, build, form, construct. For all discourse about God is derived through a certain similitude from things human, which while not perfect is nevertheless a similitude of some kind. This concludes the discussion of God, and to treat of God from phenomena is certainly a part of natural philosophy" (Newton 1999: 942-3).

Argumentet er interessant, fordi det peger på en svaghed i mekanicismen til at forklare differenser og individualitet. Mekanicismen forklarer alle bevægelser af ting med transitoriske naturlove, og afviser at enkelttingen selv kan være aktør. Denne afvisning er rettet mod aristotelisk naturfilosofi, der antog, at tingene havde 'substantielle former' eller et eget 'væsen' med teleologi. Newton vender ikke tilbage til den aristoteliske ontologi, men må i stedet finde en anden aktør, der kan sikre enkelttingene mod at bliver reduceret til funk-

tion af naturlove. Denne anden aktør er i Newtons øjne den transcendent guds. Uden en gud falder den fysiske verden sammen, fordi alle differenser nivelleres. Da verden nu engang har en mangfoldighed af fænomener (jf. *Opticks: Query 28*), er Newton, for at redde realismen, simpelthen nødt til at indføre Gud som forklaringsfaktor i naturfilosofien.

Aristotelikerne sluttede pr. analogi fra vores individualitet til tingenes. Det gjorde de ud fra en antropomorvistisk erkendemodel, der bygger på ligheden mellem os og naturtingene. Newton, derimod, kan ikke gå ud fra denne lighed og kan derfor ikke slutte til tingene i direkte analogi. Hans introduktion af Gud giver dog muligheden for, pr. stedfortræder, at slutte analogisk til tingenes individualitet. Vi skal senere se, hvor centralt det er for Newton at redde enkelttingens realitet mod Descartes' naturfilosofi.

Til trods for sin uforblommede introduktion af Gud i naturfilosofien, vil Newton her i *General Scholium* ikke direkte kæde attraktion og Gud sammen, da han ikke har kunnet "deduce from phenomena the reason for these properties of gravity" (943). Newton hævder, at han har kunnet deducere legemers uigennemtrængelighed, mobilitet og impuls fra fænomenerne, men det samme har ikke endnu kunnet lade sig gøre med gravitationens fjernvirkning og virkning på legemers tyngdepunkt. Newton slutter af med at erklære, at det må være "enough that gravity really exists and acts according to the laws that we have set forth and is sufficient to explain all the motions of the heavenly bodies and of our sea" (943).

Dette er den simple historie bag den overfortolkede sentens (se Cohen 1999: 274).

*Opticks* bekræfter – med Newtons egne engelske ord – til fulde denne fortolkning af *Principias* almene skolium. Også i *Opticks* skoser Newton filosoffer, der vil forklare de ultimative årsager med opdigtede (feigned) mekaniske hypoteser, thi "the main business of natural Philosophy is to argue from Phænomena without feigning Hypotheses, and to deduce Causes from Effects, till we come to the very first Cause, which certainly is not mechanical" (Newton 1704: 369, 404).

Den eksperimentelle naturfilosofi kræver bekræftelse fra fænomenerne, men den dekreterer ikke død over filosofiske el. ontologiske forklaringer.

Newton brugte et helt liv på intenst, dag og nat, selvforglemmende og afholdende, og med alle midler og fra alle til rådighed stående kilder at finde ud af, *hvad* naturen er, i.e. hvad den ontologiske baggrund og årsag er for bevægelse, stof, rum, tid, kraft, begivenhed, legeme etc. For Newton-forskeren Dobbs lever Newton – af alle – bedst op til 1700-tals epitetet "philosopher by fire", både for sit arbejde ved esssen og i overført forstand. Dette udtryk udpegede den "seriøse filosofiske alkymist, frem for den empiriske markskriger, den upålidelige charlatan eller amatør-chymisten" (Dobbs 1991:1).

Det er ikke urigtigt, at matematikkens dominans i hovedværkerne fremmede profileringen af Newton som anti-ontologisk fysiker. Det lykkedes ham at få eftertiden til at overse, hvad hans egentlige bevæggrund var. Eller måske lykkedes det netop ikke at få eftertiden til at forstå, hvad bevæggrundens egentlig var, selvom han i sine offentliggjorte skrifter skolier og "queries" omhyggeligt lagde spor ud, der viste retningen for hans naturfilosofi.



Hvis man anlægger en historieteologiske synsvinkel kan man sige, at den traditionelle (Voltaire-d'Alembertske) Newton-fortolkning var en lykke for fysikken og for filosofien. Fysikken kunne, frigjort fra filosofien, ubesværet udvikle sig i mere og mere pragmatisk-teknologisk retning, og filosofien fik ro til at udforske subjektiviteten. Det er i al fald i grove træk, hvad der skete efter Newton, hvor viden deltes i naturvidenskab og humaniora. Til gengæld gik nogle udviklingslinier tabt, som det er en moderne naturfilosofis pligt at tage op. Her skal det gøres ved at fremvise Newtons naturfilosofi gennem en tolkning af den eneste tekst fra Newtons hånd, der bevæger sig rent ind i filosofien.

#### d) En filosofisk Newton-tekst

Newtons naturfilosofi finder man bedst i en af de tekster, som i Newtons dødsbo af kurator fik påtegningen: "uegnet til offentliggørelse". Det drejer sig om et ufærdigt manuskript, hvis første linie begynder med de ord, der i dag bruges som dets titel: "*De gravitatione et aequipondio fluidorum*" ("Om gravitation og væskers ligevægt", herefter kaldet: *Om gravitation*).

Denne tekst blev først udgivet i 1962 i en latin-engelsk paralleludgave (Newton 1962: 89-156). Den betragtes af Newton-forskere som en overordentlig betydningsfuld tekst for forståelsen af Newtons udvikling, og som en vigtig nøgle til de publicerede værker. Alexandre Koyré konstaterer med fryd, at vi med *Om gravitation* endelig har fået teksten, der viser Newton som ægte filosof *in his own right*, og en gang for alle tilbageviser, at filosofiske spørgsmål blot var additiver og tidsfordriv for mesteren (Koyré 1965:82. Påstanden kom oprindeligt fra François Voltaire).

*Om gravitation* er tilmed den tekst, der tydeligst afslører Newtons store afhængighed af Descartes' *Principia Philosophia*. Descartes fandt i 1644 lejlighed til at samle hele sin omfattende produktion om kosmologi, astronomi, meteorer, optik, mekanik, algebra, geometri, medicin, anatomi og psykologi i en enkelt udgivelse, der skulle have lærebogens karakter. *Principia Philosophias* kombination af fysik og metafysik satte en standard, som Newton gennem hele sit liv forholdt sig til. Først i tilslutning, siden hen mere kritisk, og i perioden omkring (Newtons) *Principias* udgivelse helt afvisende.

Det er for lidt at sige, at Newton var inspireret af Descartes projekt. Newtons afhængighed af projektet kan spores i *Principias* tematik, opbygning, helt ned i definitionen af begreber og formuleringen af love og i de mange angreb på Descartes' hvirvel- og æterteori.<sup>35</sup> Men Newton nævnte kun Descartes 4 upåfaldende gange i værket (Cohen 1999: 47, 203). Derfor har man kunnet hævde, at Descartes kun spillede en uvæsentlig rolle for Newton.<sup>36</sup>

I *Om gravitationen* kan der derimod ikke herske tvivl om, at det først og fremmest er Descartes' filosofi og naturlære, der er den gennemgående genstand for diskussion. Tek-

35 Hvirvel-teorien postulerer eksistensen af en æter (en art 'subtil materie'), der er bærer af hvirvlen og fylder hele rummet ud.

36 François Voltaire frakender i sin *Dictionnaire philosophique portatif* Descartes enhver indflydelse på Newton, og går så langt som til at påstå, at Newton "næppe engang kendte ham" (Voltaire 1764: 134).

sten kan opfattes som det sted, hvor Newton gjorde sig definitivt fri af Descartes' æter- og hvirvelteori, som han selv havde været tilhænger af i ungdomsårene (Dobbs 1995: 17). I *Principia* er æterteorien erstattet af en kraftteori, til forklaring af bevægelsen.

Tekstens oprindelsesår har været genstand for diskussion. Der er enighed om, at teksten er skrevet før 1687, hvor *Principia* blev udgivet. Spørgsmålet er *hvor* meget tidligere. De fleste har vurderet *Om gravitation* som et "juvenilt" stykke arbejde og fulgt tekstens første udgivere i en datering til ml. 1664 og 1668. Begrundelserne er bl.a. netop, at teksten beskæftiger sig så meget med filosofiske spørgsmål og især med Descartes. Og Descartes ved man, at Newton første gang stiftede bekendtskab med ca. 1663-4. Det er dog ikke gået nogen af disse Newton-forskeres opmærksomhed forbi, at der er en påfaldende tematisk overensstemmelse mellem *Om gravitation* og *Principia*. Den tidlige daterings problem er derfor at forklare, hvordan der kan være så nøje en tematisk overensstemmelse ml. tekster, der skal være affattet med ca. 20 års mellemrum, når tekster i den mellemliggende periode har afvigende opfattelser.

Dette spørgsmål har fået den tidligere omtalte Dobbs til at gå mod hovedtendensen og datere teksten til ca. 1684. Dobbs mener endda at kunne fastsætte dens opståen til ml. december 1684 og det tidligt forår 1685. Det gør hun ved at pege på parallelterne til *Principia*. F.eks. fortæller *Om gravitationen*, at den vil bruge to metoder, en "streng og geometrisk" og en "friere", hvor den første ligner hovedteksten i *Principia*, mens den sidste bærer slående ligheder med indholdet af de skolier, der er fordelt rundt om i *Principia*. Også de emner *Om gravitationen* annoncerer – gravitation og ligevægt i væsker og i massive legemer i væsker – minder meget om temaerne for hhv. Bog 1 og 2 i *Principia*. Begge værker argumenterer mod eksistensen af den æter (og for tomt rum), som Newton få år før selv dyrkede. Dobbs foreslår, at vores tekst kan have været et udkast til en indledning til *Principia* (Dobbs 1991: 141).

Dobbs argumentation har været så stærk, at Cohen i sin lange og autoritative "guide" til sin nyoversættelse af *Principia* accepterer et forfattelsestidspunkt for *Om gravitationen* til ca. 1684 (Cohen 1999:58).

Newton kommenterer og kritiserer i *Om gravitation* omkring 30 paragraffer fra Descartes' bog. Det er givet, at Newton ser på Descartes' teori – der reducerer den fysiske, stofflige verden til udstrækning og geometriske egenskaber – som værende ikke blot på faretruende på vej til ateisme, men også som en teori, der ophæver vores mulighed for overhovedet at erkende denne verden. Og det er tydeligt, at han lægger lige så megen eller mere vægt på de erkendelsesteoretiske og ontologiske argumenter, end på de teologiske.

Tekstens indledende ord ('Videnskaben om tyngden, om væskers ligevægt og om faste legemer i væsker') antyder, at den vil byde på andet end hydrostatik, altså læren om væskers ligevægt, men ikke, at den vil byde på en egentlig filosofisk traktat. Men det er, hvad den gør. Allerede efter de indledende definitioner af rum og bevægelse, går Newton ind i en heftig polemik mod Descartes' fysik og filosofi, og får lagt det alternative naturfilosofiske grundlag, som han mener er nødvendigt for at beskrive den fysiske verden. Det grundlag, som Descartes har givet mekanikken, formår i Newtons øjne ikke at vise grænserne for

mekaniske forklaringer af naturfænomener. Disse grænser vil Newton vise ud fra sin ontologi og erkendelsesteori.

Det interessante i nærværende sammenhæng er, at vi her læser en Newton, der uden selvcensur begiver sig detailleret ind i overvejelser, som newtonismens fortalere altid har insisteret på at mesteren betragtede som uinteressante. Man kan m.a.o. læse teksten som den filosofiske traktat, som *Principia* forudsætter, men (næsten) konsekvent fortier, og som det i al fald var lykkedes at holde hemmeligt i de ca. 300 år, der er gået, siden hovedværket blev udgivet.

## 2. Descartes' *Principia Philosophiae*

For at forstå baggrunden for Newton-teksten må vi resumere Descartes' naturfilosofi og dens sammenhæng med hans erkendelsesteori og ontologi. Derefter vender vi tilbage til *Om gravitation* (i Kap. I, 3).

Naturfilosofien behandlede Descartes allerede i 1632 i den, i Descartes' levetid, uudgivne *Le Monde ou Traité de la lumière* (*Verden el. en traktat om lyset*), og i 1642 fremstillede han systematisk den filosofiske, metafysiske el. ontologiske baggrund for sin naturfilosofi i *Meditationes de Prima Philosophia* (*Meditationer over førstefilosofien/Meditationerne*). I 1644 udkom så fremstillingen af metafysikken og fysikken under ét: *Principia philosophiae*.<sup>37</sup> Bogen er skrevet som en lærebog, der præsenterer den færdige teori i over 500 læresætninger fordelt på 4 bøger.

1. del præsenterer det ontologisk-metafysiske grundlag for menneskets erkendelse. 2. del giver "principperne for de materielle ting" dvs. de mekaniske grundprincipper for fysikken. 3. del ("Om den synlige verden") handler om astronomiske emner som jordrotation, planetbevægelser, stjerner og kometer. I denne del fremlægger Descartes sin teori for bevægelsens og tyngdens oprindelse: Hvirvelteorien. I 4. del af sin bog ("Om verden") udreder Descartes geologiske og kemiske fænomener, hvorpå han glider over i en beskrivelse af sansningens fysiologi, og slutter af med nogle generelle, centrale bemærkninger om sin naturopfattelse som sådan.

Newton beskæftiger sig naturligvis synligst med *Principia Philosophiae's* 2. og 3. del, hvor mekanikken og astronomien præsenteres. Men han læser dem i deres tætte sammenhæng med Descartes' ontologi og erkendelsesteori, og vi bliver derfor (i forbindelse med *Om gravitationen*) nødt til at gå ind i en kritik af Descartes' filosofi som helhed.

37 1647 kommer bogen i en af Descartes godkendt oversættelse på fransk: *Les Principes de la Philosophie*.

Henvisninger til værket vil ske med romertal og arabiske tal, hvor første tal angiver en af værkets 4 bøger, og det andet tal henviser til paragrafnummeret (altså: (PP III: 76)). Henvisninger til *Meditationerne* sker ved angivelse af meditationens nummer med romertal, altså f.eks. (*Med. IV*). Derudover vil der være referencer til Adam & Tannery's standardudgivelse af Descartes' *Oeuvre* med bindnummer + sidetal (fx. *AT V: 394*).

### a) Vidensbegreb og irrealisme (PP, Bog I)

Den lære Descartes giver i 1. del af *Principia Philosophiae*, svarer indholdsmæssigt ret nøje til det, han præsenterede få år før i sine *Meditationer*, og fremgangsmåden ligner. Også i *Principia Philosophiae* er det den metodiske tvivl, der initierer forestillingen om, at det er tænkningen af vores egen eksistens, som er det eneste, der er sikkert, og som al anden viden må bygge på. Alt det andet vi går rundt og tænker på, forestiller os eller sanser, kunne godt være illusioner, uden at vores egen eksistens ville blive berørt af det. Heraf slutter Descartes, at tænkningen simpelthen er vores natur eller væsen (I :7) i modsætning til alt det legemlige, som vi forestiller os eller sanser. Derfor kan Descartes udlede, at der er en grundlæggende forskel på tænkningen og det legemlige (I: 8).

Hvor der er tankeaktivitet, må der være 'noget', der har tankerne, og det kalder han en 'substans' (11), og da han har identificeret vores eksistens med tænkning, slutter han til, at vi er denne tænkende substans. Den vigtige konsekvens af dette er, at de tanker vi har, som ikke er afhængige af andet end os selv – det er de såkaldte 'medfødte ideer' – umiddelbart er tilgængelige for os som 'klare og distinkte'. De har ligget i os fra begyndelsen, og hvis ellers Gud findes og har skabt os, kan disse klare og distinkte ideer ikke være illusioner (30).

For at afklare spørgsmålet fremskaffer Descartes nogle gudsbeviser (13-23), der skal sikre, at alle ideer, som vi oplever som klare og distinkte, nødvendigvis er sande. Derfor skal det fremover være en 'regel' el. 'metode' for vores filosoferen, at vi kun skal godtage ideer og tanker, som er klare og distinkte.

For vi er faktisk ofre for alskens illusioner, mener Descartes. Han udnævner f.eks. "fordommen" om, at vores omverden kan erkendes gennem sansning, som en central illusion. Den skyldes – ligesom alle andre illusioner – at vi ukritisk har accepteret uklare ideer (31-46).

Men hvorfor accepterer vi dog ukritisk uklare ideer og fordomme? Det stammer fra barndommen, oplyser filosofen (47). I barndommen er sjælen og tankerne så stærkt "blændet" af kroppen, at sjælen ikke kan opfatte noget distinkt. Da vores sansning, følelser og forestillinger (imaginationer) alle beror på den "inderste forbindelse ml. sjælen og kroppen" (48, 71), har vi forklaringen på, at de ikke kan give sand erkendelse. Kroppen er en fejlkilde og må derfor fratages indflydelse på erkendelsen. For at styrke adskillelsen mellem erkendelse og kroppen, udvikler Descartes sin dualistiske substansontologi. Dette punkt bliver genstand for Newtons kritik.

Vi har en klar og distinkt, medfødt ide om 'substans', som er det, der ikke "behøver noget andet end sig selv for at eksistere", nemlig Gud (51). Ud over Gud er der to "skabte" substanser, nemlig den 'udstrakte' og den 'tænkende substans', hvis eksistens og opretholdelse beror på Guds skabelse (52, 21). Disse to substanser erkender vi klart ud fra deres "attributter" el. egenskaber, nemlig hhv. udstrækning (i længde, bredde og dybde) og vores tænkning af ideer (63).

Den udstrakte substans er identisk med de fysiske legemer, mener Descartes, og slutter heraf, at den legemlige substans grundegenskab er udstrækning, da alt i legemerne er "afhængig af udstrækning". F.eks. kan figur og bevægelse i de legemlige ting kun forstås ud

fra udstrækning, medens vi omvendt glimrende kan forestille os udstrækning uden figur og bevægelse iflg. Descartes. Hans konklusion: den materielle verdens væsen er udstrækning ("res extensa"), der er ikke forskel på legemlighed og udstrækning. Denne identifikation bliver et helt afgørende punkt for Newtons polemik.

Nu går Descartes over til at fastslå, hvilke egenskaber denne udstrakte substans har, og hvilke den ikke har. Han fastslår uden videre, at egenskaber (han kalder det "tilstande") som størrelse, figur, bevægelse, sted, varighed og tal erkendes tydeligt og derfor må være essentielle egenskaber ved udstrækningen (69). Over for "filosofferne" – Descartes mener de dominerende, skolastisk-aristoteliske filosoffer – skynder han sig at præcisere, at han med bevægelse mener *stedsbevægelsen*. Disse filosoffer bruger nemlig – efter Aristoteles – tillige begrebet bevægelse i 3 andre betydninger, nemlig som vækst (kvantitativ bevægelse), forandring af egenskaber (kvalitativ bevægelse) og om opståen og forgåen. For Descartes kan enhver type bevægelse føres tilbage til *stedsbevægelse*. F.eks. skyldes vækst at materiedele bliver bevæget hen på samme sted, og forgåen betyder blot, at materiedele er blevet spredt til andre steder og ikke længere hænger sammen på et sted.

Descartes udskyder på dette sted i bogen drøftelsen af, hvad det er for en "kraft" der er årsag til bevægelsen (65). Dette spørgsmål skal den såkaldte "hvirvel-teori" i bogens 3. del forklare.

I stedet går Descartes i gang med at fortælle, hvilke egenskaber, der *ikke* er essentielle egenskaber ved den udstrakte substans. Det er sansekvaliteter som farve, lyst, lyd, smerte, kulde, varme, smag osv. Vi ved ikke hvad disse kvaliteter er, siger han; vi ved ikke en gang, om de overhovedet er egenskaber ved legemerne (68), så derfor kan vi ikke bygge nogen sandhed på dem.

F.eks. tager vi grundigt fejl, når vi tror, at styrken i en sansepåvirkning siger noget om hvor virkelig en genstand er. Det er det, der sker, når vi f.eks. tror, at metaller og sten er mere legemligt substantielle end luft og vand, fordi de førstnævnte er hårdere og tungere. Eller når vi tror at stjernerne, p.g.a. deres svage lys, er mindre end flammen på et stearinlys, eller tror at det er solen, der bevæger sig om jorden frem for omvendt (71). Sansningerne giver utallige eksempler på fejltagelser og illusioner.

I det hele taget tager vi fejl, når vi tror, at man billedligt kan forestille sig (imaginare) eller sanse den legemlige substans (73). Selvfølgelig kan vi forestille os eller sanse noget, men det er blot ikke legemernes natur. Sansningen giver os simpelthen ikke "tingenes natur". Den kan vi kun erkende, ved at tage udgangspunkt i de begreber (i.e. medfødte ideer), som lader sig indse klart og tydeligt af det "fornuftens lys", som Gud har givet os. Så legemernes natur er alene størrelse, figur, bevægelse, sted, varighed og tal (75-6).

Der har i Descartes-forskningen været uenighed om forholdet mellem de forskellige ide-typer og om sansningens status. I *Meditationerne* tillader Descartes 3 slags ideer, de medfødte, de tilfældige og de selvskabte. De medfødte er f.eks. de geometriske (sted, figur, størrelse, antal osv), de tilfældige er de ideer, der kommer udefra gennem sansningen. Og de sidste er fantasifostre, der slet ingen erkendelsesmæssig værdi har (*Med. III*). Spørgsmålet er så, hvilken erkendelsesmæssig status sanseideerne har?

Dette har givet fortolkningsmæssige problemer. Af og til taler Descartes med respekt om sansningens bidrag til erkendelsen, som når han f.eks. siger, at vi ikke fødes med et fuldt udviklet ide- og begrebssystem, men at det først skal udvikles v.h.a. sansningen (AT III:423f; AT VIII: B,357f.). Et andet tekststed synes dog helt at udelukke forekomsten af sanseideer (AT VIII B, 359), men på direkte forespørgsel til dette tekststed svarede Descartes d. 16. april 1648 den hollandske filosof Franz Burman (1628-1679), at disse findes (*Samtale med Burman*, AT V, 165).<sup>38</sup>

Hvor meget eller hvor lidt troværdighed han end tillægger sansningen så ligger det dog fast, at de medfødte ideer er overdommere m.h.t. sansningerne (Kreimendahl 1999:88; Jf. Cottingham 1993: 80, 92, 156), der altså ikke bærer rundt på deres egen erkendelse og sandhed. Og af de medfødte ideer – størrelse, figur, antal osv. – er især de *kvantitative* (geometriske, matematiske) ideer, som "er så meget i overensstemmelse med min natur ... at det ikke virker, som om jeg opfatter noget nyt [når jeg erkender gennem dem], men det mere virker, som om jeg generindrer noget, jeg allerede kender" (*Med. V*). Et så umiddelbart forhold giver Descartes intetsteds til sansningen. Der er ingen umiddelbar berøring mellem den og verden, som der til gengæld er mellem vores tænkning (dvs. os) og den fysiske verden. Denne forestilling skal vi også se Newton gøre op med.

Det modsigelsesfulde ved dette rationalistiske erkendelsesprojekt er, at det med en erkendelsesteori, der så godt som eliminerer sansningen og vores legeme, vil finde sandheden om den sansbare, legemlige verden. Ved at vende os meditativt ind til de medfødte ideer, påstår Descartes, får vi en erkendelse af den udstrakte, fysiske verden, uden at vi har været i umiddelbar berøring med den. Det er kun Guds eksistens, der sikrer, at der er en overensstemmelse ml. vores medfødte ideer og den fysiske verden, for uden Gud kunne verden lige så gerne være endnu en medfødt ide. Denne truende idealisme eller irrealisme følger altid rationalistiske teorier.

Occasionalister som f.eks. Geulinx (1624-1669) og Malebranche (1638-1715) tænker i grunden Descartes' model mere konsekvent igennem, når de siger, at vi faktisk heller ikke kunne erkende verden, hvis ikke det var for Guds intervention. Disse nægter den sanseligt-legemlige berøring enhver rolle i erkendelsen, men de postulerer en fortløbende aktivitet fra Guds side, som skal etablere overensstemmelsen mellem ide og verden. En sanseide foreligger da samtidigt med sansegenstanden, ikke fordi vi sanser den, men fordi Gud skaber ideen i det rette øjeblik (Cottingham 1993: 80). Newton reagerer, ligesom occasionalisterne, på Descartes' inkonsekvens, og har passagevis occasionalistiske træk, men i forhold til sansningens og kroppens rolle, tager Newton en helt anden vej.

### **b) Naturtingenes grundprincipper (PP, Bog II)**

Descartes har tilsyneladende selv set sin teoris irrealisme, for han indleder 2. del af *PP* med selv at stille occasionalismens spørgsmål: "man kan spørge, om sagen [som vi sanser] er Gud

38 "Non dicit sibi omnes ideas esse innatas, sed quasdam etiam esse adventitias, ut quid sit urbs Lugdunensis, Alcmara, etc."

el. noget fra ham forskelligt” (II:1), hedder det. Sansninger kommer ganske vist ikke fra os selv, mener Descartes, for vi kontrollerer dem ikke. Men de kunne jo blot være medfødte ideer, som vi kun *troede* stammede udefra, eller de kunne skyldes en direkte indvirkning, som Gud kunne inducere i os uden at skulle besvære sig med at have skabt en fysisk verden. Hvordan redder Descartes så den fysiske verden, naturen – det er jo trods alt den nye naturvidenskabelige erkendelse, han vil begrunde filosofisk? Og hvad skal man med en sikkert begrundet viden om naturen, hvis det er usikkert, om naturen overhovedet findes?

Descartes prøver at redde realismen ved at tage sansningen (lidt) til nåde. Ganske vist med den aldeles tynde begrundelse, at vi ”klart mener at se, at [sansne-]ideerne danner sig i os på foranledning af legemet derude, som de er fuldstændigt magen til” (1), og at Gud, hvis denne fornemmelse ikke passede, ville være en bedrager.

Descartes tyer m.a.o. til en klassisk realitetstest, nemlig berøringssansen, som skal redde hans teori om verden fra irrealisme. Det er derfor, han i næste paragraf accepterer, at ”der er et vist legeme, som er tættere knyttet til vores sjæl end de øvrige legemer i verden” (2). Dette konkluderer Descartes ud fra vores smerteerfaringer. Smerteerfaringen viser, at vores tænkning, trods al dualisme, er forbundet med noget andet end den selv er, nemlig med en ”udstrakt og bevægelig genstand, der kaldes den menneskelige krop” (2).

Sprogbrugen viser, hvor distanceret Descartes opfatter kroppen. Kroppen er først og fremmest borger i den legemlige substans og derfor i bund og grund jeg-fremmed (fordi jeget = tanker). Vi er ikke vores krop.

Nogle 20.århundredes-filosoffer – f.eks. Maurice Merleau-Ponty (1908-60) og Hans Jonas (1903-93) – har forsøgt at udvikle en erkendelsesteori, hvor kroppen ikke bare er et redskab for en rationalistisk-eksperimentalistisk erkendelse af verden, som den tager sig ud fra et eksternt synspunkt. I disse fænomenologisk orienterede filosofers erkendelsesteori er kroppen ikke et fysisk legeme som alle andre legemer, men personal og levende. Kroppen er først og fremmest ”egenkroppen”: *le corps propre* hos Maurice Merleau-Ponty el. *die Eigenleiblichkeit* hos Hans Jonas. Det betyder, at erkendelsen af verden må tage udgangspunkt i hvordan det ”føles” eller erfares eller *er* at være en krop. En sådan erkendelsesteori kan ikke opretholde en afstand til verden, kan ikke tage udgangspunkt i en epistemologisk kontrol, men må acceptere, at subjektet befinder sig i verden, er overvældet af eller udsat for den, er en væren-i-verden. En type erkendelsesteori som denne understøtter ikke en rationalistisk erkendelsesteori og heller ikke et geometrisk-mekanisk natursyn.<sup>39</sup>

Et begreb som ”egenkroppen” ville i Descartes’ øjne være en modsigelse, og han er ikke interesseret i kroppen og sansningerne som genuin erfaring, men kun som informanter.

39 Den cartesiske erkendelsesmodel er *antropocentrisk*, fordi den orienterer verden eller naturen omkring sin egen interesse, men anerkender ikke, at der er værenslighed mellem den selv og naturen (mellem subjekt og objekt). En erkendelsesmodel, der tager udgangspunkt i kroppens væren-i-verden, erkender verden *antropomorfistisk*, og går ud fra analogi og værenslighed mellem erkender og erkendt. Den orienterer ikke erkendelsen ud fra subjektets interesse og kan ikke styre erkendelsesprocessen eller ’lave’ erkendelse, men må forlade sig på, at naturen giver sig til kende. Det er karakteristisk, at kropsfilosoffer ofte er præget af den ’fænomenologiske’ filosofi. Hans Jonas bekender sig udtrykkeligt til en antropomorfistisk naturfilosofi (Jonas 1997: 53ff.).

I hans beskrivelse informerer smerteerfaringen kun om andre legemers skadelighed eller gavnlighed for det legeme, som det tænkende jeg er forbundet med. Den siger intet om hvad disse legemer er, og kommer smerten til at sige noget om dette, beror det på ren tilfældighed (3). Sansningen tjener kroppens overlevelse, ikke erkendelsen af hvad verden er. Descartes skelner mellem hvad der angår vores liv, og hvad der angår erkendelsen – det er ikke det samme.

I *Meditationerne* argumenterer Descartes funktionalistisk for sit non-cognitive syn på smerten. Han siger, at hvis smerteoplevelsen af fingeren i stearinlyset gav mig erkendelse frem for en reaktion på lyset, ville jeg simpelthen ikke kunne nå at redde fingeren. En sådan tankegang reducerer sansningen til mekanisk funktion i kropsmaskinen, til en art mekanisk selv-regulator.

Men Descartes lukker ikke erkendelse ind i sansningen. F.eks. registrerer vi i sansningerne hårdhed, vægt, farve o.l., altså alle de egenskaber, som ikke har noget med den udstrakte substans' væsen at gøre. I *PP* (II: 4,11) illustrerer Descartes sansningens fejlagtighed. Oplevelsen af hårdhed stammer fra modstanden i den fysiske genstand, som jeg skubber til. Men hvis nu legemet – siger Descartes – i stedet bevægede sig væk, når jeg næste gang skubbe til det, ville jeg ikke føle hårdhed. Denne kvalitet ville m.a.o. være væk. En sten kaldes f.eks. hård og glinsende, men hvis jeg pulveriserer den, forsvinder disse sansekvaliteter, uden at stenens identitet berøres. Konklusionen er, at sansningerne giver modstridende oplysninger og dermed diskvalificerer sig selv. Holder jeg mig derimod til min forstand, ved jeg udmærket, at legemet stadig er hvad det var, og at "legemet ikke var ophørt med at være det, som gør det legemligt" (4), nemlig udstrækningen, uagtet det har skiftet sansekvaliteter.

Denne argumentation er måske ikke særligt overbevisende, men for Descartes giver afvisningen af egenkropslige erfaringer (som sanseerfaringer) ham mulighed for at forvise *kraftbegrebet* fra materien: igen et punkt, Newton vil opponere imod.

I kort resume siger Descartes' erkendelsesteori for den fysiske verden/naturen: Kun kvantitetserfaringer siger noget om hvad verden er; sansekvaliteter siger nok, at verden er, men ikke hvad den er; de tjener ikke sandheden, men kroppens overlevelse.

Ud fra denne opfattelse kan Descartes udlede sin teori om den fysiske verden:

Rummet er identisk med udstrækningen i sine 3 dimensioner, og disse to udgør tilsammen det legemlige, mener Descartes. Vi skelner ganske vist til dagligt mellem udstrækning og rummet, og vi mener, at et legemes udstrækning ændres, når det forandrer placering i rummet (10). Det er imidlertid en illusion. Begreber som "sted" og "rum" betegner ikke noget, der er forskelligt fra legemerne, der befinder sig deri, men betegner kun disse legemers *forhold* til andre legemer. Legemers rumlige placering er en rent relationel størrelse: Rummet er identisk med legemers relation til hinanden. Der findes ikke et rum, som legemer befinder sig i, ligesom vi til daglig siger, at genstande befinder sig i en beholder.

Hvis vi skal bestemme et legemes rumlige sted, må vi finde dets relation til et andet legeme, som vi da må "antage som ubevæget" (13). Imidlertid kan man vælge referencepunkt frit og bestemme et legemes sted i forhold til et vilkårligt andet legeme, blot man



antager, at dette legeme er immobilt, selv om det f.eks. bevæger sig i forhold til det første legeme.

Med denne opfattelse af stedsbegrebet, indrømmer Descartes, kan man sige, "at en ting på samme tid både bevæger sig og ikke bevæger sig". F.eks. bevæger sømanden sig i forhold til bredden, som skibet sejler forbi, men ikke i forhold til kahytten, han sidder i. På denne måde udleder Descartes bevægelsens relativitet af rummets relativitet.

Descartes bevægelsesdefinition følger nøje stedsbegrebets relativisme. Det giver unægtelig nogle besynderlige konsekvenser, og helt galt bliver det, når det skal understøtte hans hvirvelteori. På dette punkt – kritikken af bevægelsesbegrebet – antager Newtons argumentation i *Om gravitationen* hidsige overtoner.

Bevægelsen er "overførelsen af en del af materien eller af et legeme fra naboskabet til det legeme, som det umiddelbart berører og som anses for hvilende, til naboskabet med andre" (25). Det betyder, at man ikke betragter bevægelsen i forhold til fjerne genstande, som et legeme synes at bevæge sig i forhold til. Og man betragter de nære legemer som hvilende, selvom disse – i forhold til deres umiddelbart nære legemer – kan siges at bevæge sig.

Det giver med Descartes relativisme mening at sige, at den samme ting både bevæger sig og er i ro (24), da bevægelse og ro blot er "to forskellige tilstande (*modi/facons*) af det samme" (27). Her er Descartes i overensstemmelse med Galileo Galileis (1564-1642) bevægelsesbegreb, som denne udviklede i sit forsøg på at integrere inertibegrebet i sit bevægelsesbegreb. Bevægelse og hvile er hos Galilei begge "statui", statiske *tilstande*, som det bevægende legeme søger at bevare, hvad enten det er i hviletilstand eller i bevægelsestilstand. Pointen for Galilei er, at når bevægelse og hvile er tilstande, kan bevægelsen ikke være en slags forandring og den behøver derfor ikke have en årsag (*Letters on Sunspots*, Galileo 1957: 113. Se også Koyré 1965: 66-69).

Descartes vil, som Galilei, have fjernet årsager, kraft og enhver aktivitet ("*actio*") fra bevægelsesbegrebet (PP I: 25). Dette strider ganske vist mod vores hverdagserfaring af bevægelser, indrømmer Descartes. I den ordinære erfaring er bevægelsen en aktivitet, en forandring, nemlig den "aktivitet hvorigennem et legeme passerer fra et sted til et andet" (24). Men Descartes accepterer ikke den ordinære opfattelse af bevægelse. Bevægelse er ikke nogen aktivitet: det bevægende legeme har ikke nogen særlig egenskab i sig selv, som det ubevægede legeme ikke har. Bevægelsen er ingen intrinsisk egenskab, men udelukkende en ekstern relation, som oven i købet er relativ til det referencepunkt, som *vi* vælger. Der er ingen forskel på bevægelse og ro i sig selv, kun i forhold til en iagttager.

Når vi mener, at der er mere aktivitet eller kraft i bevægelse end i ro, forklarer Descartes, så skyldes det vores barndomserfaring af, at "vi normalt bevæger vores krop med vores vilje, som vi har en indre bevidsthed om" (26).<sup>40</sup> Og den kraft, der holder kroppen i ro, tyngden, sanser vi ikke. Derfor tror vi at bevægelse er aktivitet og ro ikke-aktivitet. I et brev til prin-

40 "nous remuons ordinairement notre corps selon notre volonté, dont nous avons une connaissance intérieure" (II:26).

sesse Élisabeth (som *PP* er dedikeret til) skriver Descartes: "Derfor tror jeg, at vi hidtil har forvekslet begrebet om den kraft, som sjælen indvirker i kroppen med, med den, som et legeme indvirker med på et andet legeme" (21/5-1643).<sup>41</sup>

Dette sted bekræfter hvordan Descartes' vurdering af legemet og dets sansninger underbygger hans relativistiske fysik. Kroppens middelbarhed i forhold til erkendelsen (og os selv) gør det muligt at suspendere aktivitetserfaringer, som vi har *qua* kropslige. At tro, at andre legemers bevægelse er aktivitet, er i Descartes øjne at tillægge dem en bevidsthed, at tillægge dem interne egenskaber, at antage, at de har en "inderlighed". Dette er animisme og antropomorfisme, for når vi gør det, overfører vi vores egenerfaring til verden. Det kalder Descartes "at have fordomme", d.v.s. at vi (fejlagtigt) opfatter vores umiddelbare, kropslige erfaringer af verden (erfaringer af kraft, bevægelse, fylde) som om de siger noget sandt om verden.<sup>42</sup>

Descartes indfører nu en skelnen mellem forskellig brug af begrebet bevægelse. I den ene bruges begrebet "*selon l'usage commun*/ifølge normal sprogbrug", i den anden "*selon la vérité*/ifølge sandheden". Den første er fordomsfuld og forkert; den anden er filosofisk, sand og i overensstemmelse med realiteten.

Bevægelsen – *selon la vérité* – er "overførelse af en del af materien eller af et legeme fra naboskabet med de legemer, der umiddelbart berører det, og som vi anser for at være i ro, til naboskabet med nogle andre" (25).<sup>43</sup>

Descartes' egen kommentar fremhæver ordet "overførelse" som specielt udvalgt til at eliminere forestillingen om kraft eller aktivitet og som egnet til at henlede opmærksomheden på relationen før og efter til de omgivende ting, som antages at befinde sig i ro. Selve bevægelsen – *selon l'usage commun* – vil Descartes ikke sige noget om. Han vil blot have, at vi kan konstatere to tilstande med hver sine geometrisk målbare afstande til et frit valgt referencepunkt, og derpå kan formulere differensen matematisk. Bevægelsen er nemlig ikke noget i sig selv, men blot en "egenskab ved det bevægende og ikke en substans",<sup>44</sup> på samme måde som figuren er en egenskab ved den ting, der er figureret og ikke noget i sig selv (25).

Descartes understreger ydermere sit fokus ved at insistere på, at bevægelsen er i det bevægede, ikke i det, der bevæger det bevægede. Hermed mener han, at hans definition af bevægelse kun vedrører tilstandsskiftet, og ikke siger noget om *årsagen* til bevægelsen. Dette hænger sammen med to forhold. For det første mener Descartes, at summen af al bevægelse er konstant i verden. Overførelsen af bevægelse, der hos Descartes sker ved

41 "Ainsi je crois que nous avons ci-devant confondu la notion de la force dont l'âme agit dans le corps, avec celle dont un corps agit dans un autre" (AT III: 667)

42 I Kap. IV skal vi se samme type kritik fra Francis Bacon (1564-1627). Bacons "idollære" er en kritik af alle de antropomorfistiske fordomme, mennesker har, fordi de tror, at deres egne erfaringer siger noget om verden. Saml. med Hans Jonas' kritik af anti-antropomorfismen (Jonas 1997: 65ff)

43 "le transport d'une partie de la matière, ou d'un corps, du voisinage de ceux qui le touchent immédiatement, et que nous considérons comme en repos, dans le voisinage de quelques autres" (II: 25).

44 "propriété du mobile, et non pas une substance" (II: 25)

mekanisk stød, ser han derfor som "bevarelse", inertie og passivitet. Egentlig sker der ikke noget, for bevægelsen ændrer i bund og grund bare nogle positioner. Hvis man ser på 3 billardkuglers serielle stød mod hinanden, kan man betragte hele systemet under et og måle initial- hhv. terminaltilstand og gå ud fra den samlede bevægelseskonstans. Eller man kan efter valg fokusere på én kugles tilstand. Men man kan så at sige ikke erkende kraftpåvirkningen *in actus*.

For det andet hænger det sammen med Descartes' opfattelse af materien som udstrækning. Når materie = udstrækning, er der ikke plads til et kraftbegreb i den materielle verden. Skal Descartes endelig sige noget om bevægelsen ophav, peger han på Gud som den kraft, der oprindeligt initierede bevægelsen og fastsatte dens samlede bevarelse. Og Guds kraft behøver han ikke deklare i materielle termer.

Dette deistiske træk ved Descartes naturlære skal dog nuanceres lidt. For Descartes opfatter tiden som diskontinuert og Gud som den, der "skaber" verden hvert tidspunkt som den samme verden. På denne måde er Gud både urkraften, der sætter bevægelsen i gang og den, der sørger for dens uforanderlighed, f.eks. udtrykt i inertibegrebet.

I *PP* II:36-7 forklarer Descartes, at han – efter at have bestemt bevægelsens natur – nu vil angive dens årsager. Dette modsiger tilsyneladende hans bestræbelse på at eliminere aktivitet, men det viser sig snart, at hans angivelser af årsager ikke angiver nogen reelle årsager.

Descartes deler nemlig årsagerne op i 2 typer: den 'almene', oprindelige årsag til al bevægelse, og de 'specielle', der holder enhver materiedel i bevægelse. Den første er Gud, der oprindeligt skabte materien med det kvantum af bevægelse og ro, som den stadig har, men fordelt på materiedelene. Guds egen uforanderlighed sikrer, som anført, at den samlede bevægelsesmængde er konstant. Denne årsag er nok en aktør, men den er *ikke natur*.

De 'specielle' årsager til bevægelser viser sig ikke at være egentlige årsager, men at være 'regler' eller 'naturlove', hvis konstans også er sikret af Guds uforanderlighed. Disse årsager er m.a.o. også almene, og hverken disse eller de 'almene' årsager er virkeårsager i fysikalsk forstand. Man kan f.eks. ikke særligt meningsfuldt sige, at Ohms Lov er 'årsag' til, at pæren lyser. Årsagen er snarere, at nogen f.eks. tændte kontakten, at der førtes en elektrisk strøm gennem ledningen, eller at glødetråden gav modstand mod strømmen og derfor opvarmedes. Når Descartes ikke udpeger den type årsager, har det naturligvis at gøre med, at han vil eliminere aktivitet fra naturen – bortset fra (Guds) initialaktivitet. Derfor behøver han ikke et kraft-begreb.

En anden mulighed er at svække kraftbegrebet ved at omdefinere det. Det gør han ved f.eks. at identificere kraften med inertien: Når man siger, at et legeme indvirker med kraft på et andet, er det egentlig blot dets inertiale "stræben" efter at beholde sin fart og retning, der får det til at påvirke det andet legeme, mener Descartes. Det betyder, at kraften omdefineres til stilstand, til *passivitet*.

Vi kan i øvrigt notere os, at begrebet 'naturlov' hos Descartes som hos Kepler, der er den første siden Lukrets, som bruger dette begreb, kun giver mening med teologisk begrundelse. Så strengt taget er Descartes' 'specielle' årsager lige så lidt som de 'almene' årsager

naturlige. Distinktionen mellem 'specielle' og 'almene' årsager er med andre ord ikke en reel distinktion.

Begrebet 'naturlov' kommer fra socialsfæren, hvorfra det overførtes til naturen. Begge steder forudsætter det en aktør, der oprindeligt fastlagde love (Seiffert & Radnitzky 1992:114). Uden en Gud er naturlovenes status ubegrundet: naturlove er ikke selv naturlige.<sup>45</sup>

Descartes opstiller 3 naturlove. Den første lov siger, at intet kan forandre sig af egen natur; der må en påvirkning til fra noget andet. En geometrisk form eller en bestemt bevægelse eller hviletilstand bibeholdes, hvis ikke der kommer en påvirkning til. Sigtet med denne lov er anti-aristotelisk: der findes ingen selvbevægelighed i naturen, alt sker ved mekanisk stød (siger Descartes samtidigt med, at han vil frigøre stødet fra enhver kraft). Hvis liv defineres som selvbevægelighed, er det klart, at denne lov kommer til at udelukke naturligt liv. Dette er grunden til, at Descartes opfattede levende organismer som maskiner eller automater uden selvbevægelighed.

Den anden lov formulerer den retliniede inertie af bevægede legemer. Denne lov udledes også direkte at Guds uforanderlighed. Descartes havde allerede i *Le Monde* (1632) formuleret inertiloven og han er den første, der beskriver inertien rigtigt. Både Kepler (der er ophavsmand til begrebet 'inerti') og Galilei opfattede den fundamentale bevægelse som cirkulær ('horisontal', jf. Koyré 1965:68).

For Descartes er det oplagt, at den kurvede bevægelse er en type forandring, og ikke en "tilstand", som den retliniede er. Han skriver direkte, at "selv om der ikke sker nogen bevægelse i et tidspunkt, så er dog enhver bevægelse i ethvert tidspunkt, som man kan sætte under dets bevægelse, tilbøjelig til at fortsætte sin bevægelse i en line, aldrig i en kurvet linie" (PP II:39). I *Le Monde* forklarer Descartes, at Gud konserverer tidspunktet, som kun kan rumme en simpel bevægelse som den retliniede, medens f.eks. den cirkulære bevægelse forudsætter mere end et punkt for at kunne konstateres. Descartes begrundet m.a.o. den retliniede inertie i den rette linies simpelhed.

Den 3. lov handler om stød, hvor Descartes mener, at kun et større legeme kan bevæge et mindre, medens det lille legeme, når det støder ind i et større, blot afbøjes og ikke efterlader nogen bevægelse i det større legeme. Denne regel er forkert, og bliver snart korrigeret af Newton.

Descartes' identifikation af udstrækning med masse får ham til at benægte det tomme rum (II:16) og afvise atomismen (20). Det giver ikke for Descartes nogen mening at sige, at materien er tættere eller tyndere på visse lokaliteter, for er et stof mindre tæt, udfyldes "porerne" blot af andet stof. Der er derfor stof overalt, ofte fast stof omgivet af stof i væske-tilstand. Disse opfattelser må Newton naturligvis afvise: der er masser af tomrum, faktisk mere end der er stof.

<sup>45</sup> For moderne naturvidenskab, der ikke længere accepterer teologisk grundlag, bliver naturlovenes status et problem: Giver det overhovedet mening at tale om 'naturlove' i moderne naturvidenskab?

Argumentet mod atomismen er, at alle materiedeles kan deles i tanken og derfor er "delbare". Nok kunne Gud have skabt stoffet med mindstedele, men han kunne ikke have fjernet dets delbarhed eller sin egen evne til at dele mindstedelene.

Som konsekvens af inertiens retlinethed, må bevægelsen være uden afslutning. Havde cirkelbevægelsen været grundformen for bevægelse, ville et endeligt univers have givet mere mening. Men Descartes vil ikke gøre rummet uendeligt ("infini"), kun ubestemt og uden afgrænsning ("indefini") (21). Uendelig er i Descartes post-kopernikanske epoke index for maksimal værensfylde eller fuldkommenhed<sup>46</sup> Derfor tilkommer uendelighed kun det højeste værende el. substans (Gud), ikke den udstrakte substans

### c) *Hvirvelteorien og hypotetisk, kunstig natur (PP, Bog III & IV)*

Det sidste, vi skal berøre i *PP*, er den berømte og forkætrede hvirvel-teori, som Newton og newtonianerne bruger så meget krudt på at gøre op med.

Hvirvel-teorien er en konsekvens af Descartes' benægtelse af det tomme rum og er udtryk for forsøget på at forklare bevægelsens oprindelse konsekvent mekanicistisk, dvs. kun ud fra stød fra anden bevægelse.<sup>47</sup> Gud er naturligvis den almene årsag til al bevægelse og til naturlovene, på samme måde som urmageren tog initiativ til uret og designede de grundlæggende principper for tandhjulenes og pendulets bevægelse. Men der mangler f.eks. en forklaring på alle roterende bevægelser. Vi ved, at en sten kan holdes i rotation af en snor, men hvordan holder himmellegemerne sig i deres baner, når den naturlige tilstand er lineær bevægelse? Og hvad er det, der får en sten til at ændre tilstand fra hvile til fald, når vi slipper den? Og hvordan virker magnetisme og tidevandsbevægelser?

Vi ved at faste legemer kan bevæge andre faste legemer ved umiddelbar kontakt og stød. Det samme kan iagttages i væsker og i luftarter. Faste legemer kan føres bort af væsker el. af vinden. Og væsker el. luftarter kan påvirke hinandens bevægelser. Da Descartes har geometriseret materien kan han med Kepler sige, at hvor der er stof, er der geometri: "ubi materia, ibi geometria" (Sihvola 2000; Koyré 1998: 39).

Konsekvensen af dette synspunkt er, at der er stof overalt: Vi kan ikke se luften, men vi ved den er der stoffigt. På samme måde findes der det subtileste stof overalt i verdensrummet; også selvom vi hidtil ikke har kunnet konstatere det. Dette stof kaldes *æteren*.

Descartes havde naturligvis stødt på modstand mod sin æterteori, men han kan køre sin erkendelsesteori i marken til æterens forsvar (og udvidet i den franske udgave). Hvordan kan han tillade sig at vide noget om de usynlige materiedeles bevægelser og figur? Det følger naturligvis af, at alle begreber, som vi har fra sansninger er uklare og forvirrede, og kun de geometriske og mekaniske ideer kan give sikker naturerkendelse (IV: 203).

<sup>46</sup> Fuldkommenhed hedder hos Descartes 'perfection'. (Jvf. I: 26 el. *Med.* III). Hos Aristoteles og andre antikke naturfilosoffer er det omvendt. Uendelighed er ubegrænsethed, og da grænsen er det, der definerer en ting som værende, er uendelighed værensforsladthed.

<sup>47</sup> Det skal erindres, at mekanicismen forklarer al bevægelse med bevægelse, på trods af at den har elimineret forandring i bevægelsen, ved at gøre bevægelsen til en tilstand. Logikken i denne modsigelse er, at gøres alt til bevægelse, er der intet, der bevæger sig.

Alternative forklaringer til æterteorien må genindføre *qualia occulta* som f.eks. antagelsen om at der "i stjernerne og planterne findes skjulte kræfter, forbløffende vidundere som sympatier eller antipatier" (187). Men den slags er fiktion, da bevægelser kun kan producere bevægelser, og aldrig kan producere noget så forskelligt fra bevægelsen som "substantielle former og reale kvaliteter, som nogle antager findes i tingene". Det omvendte, nemlig at kvaliteter og former skulle kunne producere stedsbevægelse, er lige så absurd (187).

Descartes' afvisning af skjulte kvaliteter forudsætter, at han kan give en forklaring på de sansbare kvaliteter som farve, smag, lyd, varme og kulde. Denne forklaring tjener naturligvis også til forklaring på, hvordan teorier om de skjulte kvaliteter el. substantielle former oprindeligt kan være opstået. Forklaringen leverer hans sansefysiologi (189-202). Kvaliteter og former findes kun i den tænkende substans' sanseideer: de er vores *subjektive* oplevelser. De findes ikke i den virkelige natur, hvor der kun er "forskellige tilstande af størrelse, figur og bevægelse" (199).

Disse bemærkninger viser, hvor kontroversiel Newtons genindførelse af sympatikkrafter – attraktionen – i naturerkendelsen har været. Omvendt kan man dog heller ikke befri sig for at tænke, at Descartes' antiskolastiske program kræver så mange utroværdige forklaringer, at det råber på alternative forklaringer. Newtons naturopfattelse, der tillader kræfter og reel (absolut) bevægelse, er ganske enkelt mere troværdig, tættere på vores hverdagserfaring.

Vi skal kun gengive en brøkdel af hvirvel-teorien:

Henover mere end 100 paragraffer udvikler Descartes sin teori, der postulerer et svimlende kompliceret system af hvirvler af æterstof, der arbejder inden i hinanden, interfererer eller virker uafhængigt af hinanden, og som han insisterer på kan forklare *alle* astronomiske, geologiske, meteorologiske og i det hele taget alle de resterende fysikalske grundfænomener – magnetisme, lysets fjernvirkning, elektricitet – som der mangler en tilfresstillende forklaring på.

Descartes forestiller sig, at "ikke blot solens og fixstjernernes materie, men hele himlens materie, er flydende" (III:24), og at det er denne væskes bevægelse, som forklarer f.eks. planeternes bevægelser (25) og jordens bevægelse, når nu disse planeter ingen selvbevægelse har (26).

I midten af himmelsmateriens flydende bevægelse, hvor der er en "slags hvirvel" (30), står solen. Tæt på solen drejer det flydende stof sig hurtigere end længere ude. Det forklarer de indre planets hurtigere rotation end de fjerneres. Stoffet bevæger sig heller ikke i perfekte cirkel, men i ellipser, der netop svarer til formen på planeternes bane.

Descartes analogiserer sin forklaring til iagttagelser, vi kan gøre af græsstrå i en hvirvelstrøm. Græsstrå bevæger sig rundt med varierende hastigheder og gerne i ellipser, og jo hurtigere desto tættere på hvirvlens midte. Og der gælder samme fysik for jordiske som for celeste legemer i bevægelige væsker.

Descartes opererer endvidere med tre slags materie. Den første bevæger sig meget stærkt og sønderdeler legemer, den møder. Den anden består af kugleformede, usynlige

dele, og den tredje består af fastere stykker, der er mindre bevægelige. Den første udsender lys, den anden er transparent og lader lys passere, og den tredje reflekterer lys. Af den første slags materie opstår solen og fiksstjernerne, af den anden himlen, og af den tredje opstår jorden, planeterne og kometer.

Descartes definerer sine tre elementer ud fra bevægelse og gestalt, men han har vanskeligt ved forklare, hvordan elementerne kan have kvalitative forskelle. Ikke des mindre mener han, at hvirvelteorien tilsammen med kombinationer af elementerne forklarer alle fænomener og forandringer i den synlige verden (52).

Vi vil her ikke gå i yderligere detaljer, men notere os, at Descartes har sørget for retræteveje fra sin hvirvelteori. Dels konstaterer han som afslutning på sine forklaringer af himmelfænomener, at himmellegemer ikke helt følger de baner, som den geometriske naturopfattelse påstår. De mange afvigelser fra idealbanen undskylder Descartes med, at "alle legemer i verden berører hinanden og indvirker gensidigt på hinanden" (157). Denne forklaring er ganske elastisk og kan i grunden bruges til at bortforklare enhver uoverensstemmelse mellem hvirvelteori og praksis.

Den anden retrætevej er mere principiel og kommer til at karakterisere hele den mekaniske naturopfattelse. Descartes forklarer flere gange, at hans hvirvelteori er en *hypotese*, ikke en mur- og nagelfast eller beviselig teori (III: 37, 43-47. IV: 1, 204).

Det hypotetiske er resultatet af et dilemma. På den ene side ville det være gudsbespotteligt at betvivle, at vi – når vi forsøger at forstå naturen "som en maskine" og derfor må antage hvirvelteorien – har fundet sandheden om naturen, mener Descartes. For når vi kun har brugt de medfødte ideer og afledt alt derfra med matematisk akribi, har vi brugt alt det udstyr, som Gud har forsynet os med. Og så burde vi vel tro på, at vi befandt os i sandheden. På den anden side er det lige så formasteligt at påstå, at vi kender "den ægte sandhed". Dilemmaet kommer Descartes ud af ved at lægge sig fast på, at hvirvelteorien og alle de andre mekaniske forklaringer kun er hypoteser, ja de kan såmænd *glimrende være falske og alligevel tjene deres mål* (III: 44. IV: 204).

Hvad skal vi med en erkendelse, der måske er pivfalsk? Hvad skulle målet med en falsk naturerkendelse overhovedet være? Her er Descartes' tidstypiske svar: *nytte*. Det er ikke det afgørende for en erkendelsesteori om den er sand el. falsk, men om den kan *bruges* og nyttiggøres for vores liv.

Descartes' introducerer herpå åbent den adskillelse mellem sandhed og liv, som Nietzsche 200 år senere mener, han har "afsløret" i filosofien.<sup>48</sup> For Descartes (og for Bacon) er der intet fordækt i at begrunde naturerkendelsen utilitaristisk. Hvis blot den hypotese, man opstiller, ikke strider mod erfaringen "kan den give vores liv lige så megen nytte, som

48 Nietzsche: *Jenseits von Gut und Böse*, Von den Vorurteilen der Philosophen §1-6. Nietzsche havde heller ikke behøvet at afsløre, at filosofisk erkendelse har udviklet sig til beherskelse og kontrol, for det står hos alle urfædre til mekanismen og yderst tydeligt hos Francis Bacon, Thomas Hobbes og – som vi just har set – Descartes. Til Nietzsches forsvar skal dog anføres, at nyere filosofis selvforståelse stiliseres til 'objektivisme' i løbet af det 19. århundrede.

sandheden selv ville kunne have givet, for man kan betjene sig af den til at bestemme naturårsagerne og frembringe alle de virkninger, som man vil" (III: 44, min kursivering).<sup>49</sup> Man skal selvfølgelig ikke tro, at virkningerne faktisk er opstået således, tilføjer Descartes, men man må stille sig tilfreds med, at de kunne være det – for det er "nok til at opfylde livets formål" (IV: 204. Sml. Med. VI).

Descartes opstiller endda en rudimentær evolutionsteori til opbakning for sin pragmatik. Brugen af falske hypoteser er acceptabel til forklaring af nutiden, for fortiden var alligevel ganske anderledes end nutiden, der har udviklet sig fra fortiden "gennem utallige former". Vi kan derfor ikke vide noget om fortiden, og vil i princippet alligevel aldrig have kunnet finde en eneste sand årsag (III: 47).

Det, Descartes så åbent siger her, er skelsættende og udpeger legitimationen for de næste 350 års naturvidenskab. Denne videnstypes mål var fra begyndelsen ikke sandheden om naturen, men derimod sandheden om, hvordan naturfænomener lader sig fremstilles til at tjene menneskets overlevelseshov. Naturvidenskaben ser på naturen som en teknisk frembringelse, som *lavet*. Hvis videnskaben vilkårligt kan frembringe virkninger, der er nyttige for vores liv, kan den leve med sin uvidenhed om hvad natur er og om hvad vi er *qua* natur. Af vores natur bliver der hos Descartes kun kropsmaskinen tilbage, hvis eneste mål antages at være selvbevarelse, som er et andet udtryk for den inertiale tilstand, som ethvert fysiske legeme antages at stræbe efter.

Denne naturvidenskabens og mekanicismens ideologi kan man karakterisere som antropocentrisk, pragmatisk og agnosticistisk. For Descartes er der et ubehag forbundet med dette konglomerat, som der jo må være for en sandhedssøgende sjæl som hans. Han ville helst, at hans naturfilosofi kunne afsløre sandheden om naturen, kunne fremvise den reale natur. Men han kan godt indse, at hans konstruktivistiske erkendelsesteori ikke har nogen mulighed for at sikre sig mod irrealisme.

For Descartes er konstruktivismens fadæse ikke, at den går fejl af en natur, som ikke er konstrueret. For hos Descartes er naturen konstrueret. Han konstaterer uden forlegenhed, at han har beskrevet naturen som om den var en maskine, der kun består af skikkelse og bevægelse og ikke har nogen sansekvaliteter (IV: 188). Descartes har overtaget en kristenplatonisk opfattelse af Gud som bygmesteren, der har skabt naturen med kunst (*techné/ars*), og han har – som alle hans samtidige – brugt denne platonisme til at udslette aristotelismens skarpe skel mellem natur og kunst.

49 "elle [hypoteserne] sera pas moins utile à la vie que si elle était vraie, parce qu'on s'en pourra servir en même façon pour disposer les causes naturelles à produire les effets que l'on désidera". Citatet er fra den franske udg. af *PP*, hvor den pragmatiske videnskabsopfattelse er blevet skærpet i forhold til førsteudgivelsen.

Sml. Hobbes *Leviathan*: "Science is the knowledge of consequences, and dependence of one fact upon another, by which, out of that we can presently do, we know how to do something else when we will" (Hobbes 1994: 25 (I, v)). Her er viden også defineret ud fra menneskets kunnen.



Naturen er kunstig i Descartes' øjne.<sup>50</sup> Det er derfor han kan berette, at han har fået hjælp til at forstå naturen fra de kunstigt lavede genstande ("l'artifice des hommes"), da forskellen mellem kunst- og naturgenstande kun er, at vi ikke kan se de mekanismer ("rør, fjedre og andre værktøjer (instruments)"), som naturgenstandene betjener sig af, fordi de er for små (IV: 203).

Det, der nager Descartes er, at han ikke kan bevise, at vores konstruktion af naturfænomener er identisk med den måde, Gud konstruerede naturen på. Han har lavet en metode, der kan frembringe de samme fænomener, som Guds natur laver, men han kan ikke vide, om ligheden blot er overfladisk. Han er tilsyneladende ikke beroliget ved sit pragmatiske sandhedsbegreb og mekanicismens nytte.

Da han ikke vil opgive nytten, forsøger han (igen), at manipulere med ontologien, dvs. med naturbegrebet. Han siger et sted, at hvis vi har fundet, hvordan nogle årsager *kan* have frembragt fænomenerne, kan man "med rette slutte, at deres *natur* netop er sådan" (IV: 1).<sup>51</sup> Og mod slutningen af hans bog kommer nogle ord, der kunne være mekanicismens credo: "alle mekanikkens regler gælder i fysikken på den måde, at *alle de ting, som er kunstige, derfor er naturlige*" (IV: 203, min kursivering).<sup>52</sup>

Det er klart, at Descartes i bund og grund må have andre erfaringer af natur, end den rationalistiske erfaring, dvs. konstruerede erfaring af en kunstig natur. Ellers kunne han ikke have formuleret sin rationalistiske naturfilosofi og ellers ville begrebet 'kunstig' ikke have haft nogen mening. Altså må vi konkludere, at Descartes' naturlige erfaringer af natur er forudsat, men ikke kan blive artikuleret i hans naturvidenskabsteori. Grunden er, at utilitarismen styrer teorikonstruktionen.

### 3. Newton: *De gravitatione*

#### a) Definitioner

Om *gravitationen* tager fat på at undersøge tyngdeforhold for faste legemer i væsker, hvor legemerne kunne være himmellegemer og væsken kunne være æteren, som Descartes' himmelmekanik forudsatte.

Newton indleder med at erklære, at hans undersøgelse vil følge en "matematisk" metode, og derfor vil abstrahere fra fysiske betragtninger. Fremgangsmåden bliver "geometrisk og streng"; den vil begynde med definitioner og aksiomer, som er så indlysende, at

50 Sml. igen Hobbes: "Nature ... the art whereby god hath made and governs the world" (Hobbes 1994: 2 (The Introduction)).

51 "nous ayons sujet de conclure que, bien que le monde n'ait pas été fait au commencement en cette façon ... toutes les choses qu'il contient ne laissent pas d'être maintenant de même *nature* que si elles avaient été ainsi produites". Kursiveringen er min.

52 "il est certain que toutes les règles des mécaniques appartiennent à la physique, en sorte *que toutes les choses qui sont artificielles, sont avec cela naturelles*" (Den kursiverede sætning findes kun i den franske udgave af *PP*, men den stammer fra Descartes' hånd). For Descartes er der ingen grund til at skelne ml. kunstigt og naturligt.

ingen kan benægte dem, og herfra vil den udlede læresætninger, følgesætninger og hjælpesætninger (propositioner, corollarier, lemmaer). Det betyder også, at selvom teksten skal handle om legemer, vil Newton tillade sig at se bort fra deres status som fysiske substanser med sansekvaliteter, sådan som "filosofferne" definerer dem, men kun se på dem som udstrakte, uigennemtrængelige størrelser, der netop har de egenskaber, der er nødvendige for at forstå stedsbevægelsen. Han trækker ligefrem en parallel til Euklids *Elementer*, hvor abstrakte, geometriske figurer også tilskrives bevægelse, som når Euklid iflg. Newton definerer linien som resultat af bevægelsen af et punkt og fladen som resultat af bevægelsen af en linie etc. (Newton 1962: 91/122; jf. Böhme 1988: 95 (Anm. 1 & 2)).

Med disse bemærkninger definerer Newton sig i forhold til forskellige positioner, som han kender. Hans afvisning af substans-kvalitet-opfattelser af legemerne og af at skulle beskæftige sig med legemers umiddelbare sansemæssige fremtræden, er en afvisning af den skole-aristoteliske opfattelse af naturen, som den matematiske metode i 1600-tallet netop skulle erstatte. I disse bemærkninger er Newton helt på linie med det anti-aristoteliske hovedspor, som også Galilei og Descartes befinder sig i.

Hans anbefaling til filosofferne om at se sansekvaliteterne som forskellige måder ånden tænker, når den bliver berørt af legemers bevægelser, er da også et ekko af disse to filosofers udtalelser. Galilei erklærer f.eks. at sansekvaliteterne bare er navne uden real eksistens, de findes kun i bevidstheden hos "levende legemer", for i virkeligheden er der bare "former, tal og langsomme eller hurtige bevægelser" (*The Assayer*, Galileo 1957: 276). Perspektivet for Galilei er, at man med denne kinetiske opfattelse kan se bort fra hele spørgsmålet om *hvad* tingene er, fra deres kvaliteter, og fokusere på *hvordan* de fungerer og på deres matematiske form. Newton følger dog ikke Galilei helt til ende, som vi skal se.

Efter disse bemærkninger indrømmer Newton lidt forlegent, at hans traktat trods sin matematiske metode vil "blive bedømt som beslægtet med naturfilosofi" og vil kunne give forklaringer på naturfilosofiske fænomener, hvorfor han ikke vil "tøve med at supplere læresætningerne med utallige eksperimenter". Disse vil endda kunne bekræfte hans lære og "vise dens anvendelighed" (Newton 1962: 90/121).

Disse bemærkninger reflekterer den samtidige strid mellem matematisk orienterede fysikere og eksperimentalister, og den utilitaristiske drejning, som finder sted netop i denne periode. Eksperimentalisterne stod stærkt i England med figurer som Francis Bacon og Robert Boyle, og den utilitariske vending i videnskaben kan tilskrives en del af æren for, at den industrielle revolution slog først igennem i England.

Newton var selv en kompetent eksperimentator og "artisan". Han murede og fyrede f.eks. personligt de ovne, han skulle bruge til sine alkymiske eksperimenter, og det var også hans egenhændigt konstruerede spejlteleskop, der i 1671 skaffede ham adgang til *Royal Society*, hvor så prominente folk som fysikerne Robert Hooke og Edmund Halley sad, og hvor den tyskfødte Heinrich Oldenburg (*alias* Henry Oldenburg, ca. 1617-1677) var sekretær.

Man kan forestille sig, at der i samtiden og ikke mindst i *Royal Society* har været mange medlemmer, der fulgte Francis Bacon i dennes noget forbeholdne sympati for matematisk naturerkendelse à la Kepler, Galilei og Descartes.

Newton har muligvis ved tekstens affattelse fundet, at han skulle begrunde sin interesse for matematisk naturerkendelse, og har så taget det succesrige mellemstandpunkt, som også *Principia* tager, at kombinere matematisk formulering med eksperiment.

De naturfilosofiske undersøgelser er "mindre strenge", tilføjer Newton, og vil – som i *Principia* – blive præsenteret i Scholier, så der ikke er risiko for at blande dem sammen med de matematiske.

Newton tager så fat på definitionerne, som hans Euklidiske metode skal indlede med. Begreber som størrelse, varighed og rum er dog for velkendte til at blive defineret, siger han. De to sidste – varighed og rum – bruger han synonymt med udstrækning og tid, og de får senere hver deres behandling, rummet naturligvis meget udførligt. Hvis man skulle give en forklaring på, at Newton ikke finder, at tid og rum er definitionsegne, kunne man pege på, at de er absolutte, så at sige aprioriske forudsætninger for alt andet. Newton opfatter dem da også som nær selvindlysende, og dette er en af grundene til hans utålmodige afvisning af Descartes' opfattelser af disse størrelser.

Begreber som 'sted', 'legeme', 'hvile' og 'bevægelse' får hver deres definition (91/122). Stedet er en "del af rummet, som noget nøje udfylder", og et legeme er det, som "udfylder stedet", hvilket uddybes: at legemet ekskluderer andre legemer af samme art "som om det var uigennemtrængeligt". Denne definition tillader m.a.o. at legemer kunne være porøse og åbner for muligheden af, at en æter gennemtrænger dem.

'Hvile' defineres som at forblive på samme sted, og 'bevægelse' er forandring (mutatio) af stedet. Bevægelsen er her, som hos de fleste samtidige forfattere, defineret som *stedsbevægelse*. Forestillingen, der ligger bag denne anti-aristoteliske bevægelsesdefinition er, at Aristoteles' tre andre bevægelsestyper (vækst, opståen-tilintetgørelse og kvalitetsforandring) alle kan reduceres til bevægelse af legemlige elementer i rummet, altså til *stedsbevægelse*.

Det signifikante i definitionen af sted og bevægelse får man kun fat i, hvis man ved, at Newton tænker rummet absolut. For så bliver både stedet og bevægelsen også absolutte. Dette standpunkt er ikke uforeneligt med forestillingen om det uendelige rum, selv om det bliver svært at definere, hvad der ligger i, at et rum er absolut, når det ikke kan afgrænses nogetsteds og i grunden ikke kan sættes i relation til noget andet. Selv det absolutte må kunne sættes i modsætning til noget, nemlig til det relative. Senere i teksten bestemmer Newton rummets absolutthed ud fra dets ubevægelighed, dvs. ud fra bevægelsen. Når dette ikke roder ham ind i en 'ond cirkel' beror det på, at han netop ikke definerer rummet, men blot "kendetegner" det og i øvrigt forudsætter dets absolutthed som givet.

Efter disse fire definitioner har Newton indsat en "anmærkning" som kommer til at fylde de næste 25 sider. Først derefter går han videre til de resterende fjorten definitioner (bl.a. af begrebet 'kraft' i flere variationer) og til de to aksiomer, to læresætninger og lidt følgesætninger, som han når at skrive inden han afbryder sit arbejde med manuskriptet til *Om gravitation*.

Anmærkningen kommer til at dominere manuskriptet, og det er her man finder Newtons mest samlede fremstilling af sin filosofi. Man kan gætte på, at det netop er p.g.a. filosofiens dominans i manuskriptet, at Newton opgav at publicere det.

### **b) Kritik af Descartes' deisme**

Temaet for den meget lange anmærkning er en fundamentalkritik af Descartes' (og cartesianernes) filosofi og en formulering af Newtons alternativ. Både Descartes' naturfilosofi, hans erkendelsesteori og hans teologi kritiseres. Tonen er definitiv: Newton vil gendrive cartesianernes "fantasifostre" (figmenta), som fører til absurde, barnlige og selvmodsigende konsekvenser f.eks. i bevægelsesbegrebet (Newton 1962:92-124/123-138) og desuden fører til ateisme (109/143).

Newton er foruroliget over Descartes' deisme, fordi den gør det muligt at tænke verden som aktuelt uafhængig af en Gud, som det sker i den mekanicistiske udlægning af naturen. I en sådan udlægning kører naturen som en velsmurt maskine, hvor al bevægelse overføres fra legeme til legeme ved stød, og hvor der intet energitab er. Fra deismen og mekanicismen er der ikke langt til betragte Gud som en aktuelt uinteressant eller endog afmægtig størrelse. Og hvis man ser på mekanicismens senere udvikling, må man give Newton ret i, at ateismen er den logiske udvikling af deisme.<sup>53</sup>

Newton selv hyldede en teistisk gudsforestilling og en tilsvarende naturopfattelse, hvor 1) stød ikke er den eneste kilde til bevægelse og 2) hvor naturen befinder sig i stadigt forfald p.g.a. energitab og til evighed må tilføres energi udefra, altså fra Gud. Det naturlige energitab skyldtes iflg. Newton, at planeterne (og forbipasserende kometer eller andet) ikke ville kunne undgå at påvirke hinanden gravitationelt, og med tiden ville få sænket deres rotationshastighed, som ved en slags kosmisk friktion.

At kritikken af Descartes for skabsateisme ikke er helt retfærdig, antyder Newton selv, ligesom det fornemmes, at kritikken også er et selvopgør. Newton undskylder sig med, at alle fra barnsben er tilbøjelige til – fejlagtigt og formasteligt – at tillægge legemer "fuldstændig, absolut og uafhængig realitet i sig selv", selv om vi "med ord hævder at de er skabte og afhængige" (144).

Descartes var da også langt fra at være ateist; strengt taget var han ikke engang deist, men havde teistiske træk, der bragte ham tættere på Newtons position. Det fremgår, hvor Descartes forklarer, at Gud ikke bare skabte i begyndelsen (da verden blev skabt fra intet), men "fortsætter med at skabe, dvs. bevarer os" (PP I: 21). For Descartes er tiden nemlig diskontinuert, så tingene bevarer ikke af sig selv deres eksistens fra øjeblik til øjeblik.

Af samme grund hævder Descartes, at Gud ikke blot er den primære årsag til bevægelsen i verden, men også til at det samlede kvantum bevægelse og ro i verden bevares: "Gud

53 D'Alemberts protegé Pierre-Simon Laplace (1749-1827) udviklede i sin *Traité de Mécanique Celeste* ("Afhandling om himmelmekanik", 1799-1825) et komplet matematisk system for verdens dannelse ud fra en urtåge. På Napoleons forespørgsel om Guds rolle i denne kosmologi, gav Laplace sit kendte svar, at han "ikke havde brug for den hypotese". Sjovt nok så Laplace sit system som en komplettering af netop Newtons *Principia*.

... har skabt materie med bevægelse og ro, og han bevarer nu igennem sin almindelige bistand (lat.concurrence, fr.concours) den samme bevægelse og ro, som han skabte" (PP II:36).

Bevægelsesmængdens konstans er altså iflg. Descartes begrundet i Gud. Newton kan dog have noteret sig, at det afgørende ord (conours, concurrence) kan betyde "bistand", "medvirken", men også det langt passivere "sammentræf". Med en sådan læsning af ordet, kommer Descartes' standpunkt tæt på en panteistisk gudsopfattelse, og panteisme identificerede samtiden gerne med ateisme.<sup>54</sup>

Nu var det ikke en allestedsnærværende Gud, der provokerede Newton – han tilslutter sig nemlig denne opfattelse – men ideen om en inaktiv gud, der ikke griber ind og handler i verden. Og her må det medgives, at Descartes' Gud aktuelt er aldeles passiv, for så vidt Descartes lader bevægelsesmængdens bevarelse bero på Guds uforanderlighed og evighed, og ikke på hans handlinger.

Hvis man sammenholder disse bemærkninger med Descartes' formulering af inertisætningen og med hans tidligere citerede bemærkninger om at alt, der gælder i mekanikken også gælder i fysikken og at det kunstige er naturligt (IV:203), kan man måske få den ide, at Descartes teisme blot er camouflage for deisme. Nu har Newton formodentlig ikke læst passagen, hvor Descartes sidestiller kunstig og naturlig, da den ikke findes i den latinske førsteudgave af PP. Men han har haft rigeligt stof til at aflæse Descartes' retning imod at skabe et guduafhængigt, mekanisk-materialistisk naturbegreb.

Hårdheden i Newtons tone beror ydermere på at han, som vi ved, fra studieårene (de tidlige 1660'ere) selv hyldede en materialistisk æterteori, hvori indgik elementer fra Descartes, Gassendi, Hobbes, Boyle og andres mekanisme (Dobbs 1982: 238). Æteren, der gennemtrængte hele verden, var i den teori agent for al forandring, både stedsbevægelse, gravitation og f.eks. partiklers kohæsion. Og æteren påvirkede kun gennem materiedeles tryk på andre materiedele. Newton var i disse år, så lidt som Descartes, ateist. Men også han så Gud som en entitet, der var immaterielt, men *passivt* nærværende overalt i rummet.

Senere i Newtons udvikling, kommer Gud til at indtage en ganske anderledes aktiv rolle i bevægelsen. *Principias* kraftbegreb blev indført for at sætte navn på aktiviteten. Men derved mistede støds-mekanismerne deres universelle forklaringskraft.

*Om gravitationen* er i den henseende fuldt ud på linie med *Principias* standpunkt.

### c) Kritik af Descartes' bevægelsesbegreb

Newton åbner diskussionen af Descartes' bevægelseslære med at konstatere, at han selv i sine definitioner har antaget, at rummet er forskelligt fra legemerne. Det har den fordel, at han kan betragte bevægelsen relativt til rumdele og ikke kun til de umiddelbart tilgrænsende legemer "som cartesianerne gør".

54 Spinoza f.eks. måtte tåle denne identifikation.

Dernæst resumerer og citerer han Descartes' bevægelseslære ud fra læresætninger i *PP*'s 2. og 3. del. Newton fokuserer især på Descartes' skelnen mellem den egentlige, sande, filosofiske bevægelse ("bevægelse efter fornuften"), og den usande, tilsyneladende og gængse ("vulgaris") bevægelse. Newton henviser til de steder, hvor Descartes, ved at indføre denne skelnen, kan definere sig ud af det problem, der er forbundet med at hævde, at jorden bevæger sig. Newton tænker formodentlig på, at Descartes lægger luft mellem sig og "en filosof", som alle ved er Galilei

Iflg. sin definition kan Descartes forklare, at jorden kun bevæger sig i almindelig, vulgær opfattelse, medens den filosofiske opfattelse ser på jordens relation til de umiddelbart berørende legemer, som i Descartes opfattelse er "himmelstoffet" (æteren), som "vi betragter som værende i ro" (III:28). Det er kun i vulgær opfattelse, man må se jorden som værende i bevægelse, fordi den vulgære opfattelse ser bevægelse som en "virksomhed (actio), hvorigennem et legeme passerer fra et sted til et andet" (N. henviser til *PP* II:24 & III:28).

Descartes' dobbelte bevægelsesbegreb svarer til hans dobbelt stedsbegreb. Hans "filosofiske" bevægelsesbegreb taler kun om et legemes forhold til de umiddelbare omgivende legemers overflade (deres eventuelle indre bevægelse er øjensynligt irrelevant for filosoffer), men også om dets forhold til ethvert andet legeme. Newton henviser til II:15 og II:13, som tilsyneladende modsiger hinanden (92/124). Det første sted definerer Descartes stedet aristotelisk i forhold til omgivende legemers overflade (jf. Aristoteles' *Fysik* 212a5); det andet tekststed relativiserer han stedet: "der findes ikke noget fast, blivende sted for noget i verden, bortset fra hvis vi standser det i vores tanke".

Newton finder Descartes' stedsbegreb selvmodsigende, og han må selvfølgelig konstatere det samme om bevægelsen, der er udledt af stedsbegrebet (bevægelsesbegrebet er "konfust og fornuftsstridende" (92/124)). De selvmodsigelser og absurde konsekvenser Newton fremdrager i Descartes' bevægelsesbegreb kan vi samle i 9 punkter:

(1). Descartes frakender både Jorden og planeterne sand bevægelse (III:29). De bevæger sig nemlig ikke i forhold til deres umiddelbare omgivelser (hvirvlerne), som han betragter som værende i ro. Men samtidigt tillægger han planeterne en stræben (conatus, III:55) efter at fjerne sig fra solen, som kun giver mening, hvis planeterne befinder sig i kredsbevægelse omkring solen.

Der er også problemer med Descartes' forklaring på kometers opståen (fra solpletter!), på deres bevægelse på tværs af planethvirvlerne og på deres øgede eller formindskede hastighed, når de kommer ind i en hvirvel tættere eller fjernere på solen. Denne forklaring giver kun mening, når hvirvlen selv har tangentialstræben, hvad Descartes derfor giver dem (III:119, 140). Men det strider imod hans bemærkning om, at vi må anse planeternes omgivelser som hvilende.

Newton konkluderer sarkastisk, at filosofen åbenbart forudsætter det vulgære bevægelsesbegreb, som han har forkastet og derfor *de facto* regner det "for mere betydningsfuldt" end sit såkaldte filosofiske bevægelsesbegreb (93/124).

(2). Det er fornuftsstridigt af Descartes at hævde, at Jorden og planeterne er i ro, samtidig med at han lader dem forandre position i forhold til hinanden. Dette er nemlig konsekvensen, når bevægelsen kun defineres relativt til de umiddelbart tilgrænsende legemer (93/125).

(3). Descartes lader hvirvlerne bevæge sig forskelligt i forhold til hinanden. Det strider dog mod hans egen bevægelsesdefinition, der kræver noget hvilende, at sammenligne bevægelsen med. Newton mener endog, at visse fortællelser viser, at Descartes *de facto* er enig med Newton i, at al bevægelse skal relateres til rummet, som må anses for forskelligt fra legemerne og må anses for absolut.

(4). Iflg. Descartes' filosofiske bevægelsesdefinition har hvert legeme utallige bevægelser og ingen kan fremhæves frem for de andre som "sand, absolut og egentlig" (95/127). Det betyder, at man f.eks. både kan sige, at Jorden søger at fjerne sig fra solen relativt til fixstjernerne; kan sige, at Jorden i mindre grad søger at fjerne sig fra solen, hvis man relaterer den til Saturn eller Mars; og endelig også kan sige, at Jorden slet ikke har nogen flugttendens, relativt til sin egen hvirvel.

Newtons enkle alternativ til disse inkonsistenser lyder: Hvert legeme har én naturlig og absolut bevægelse; de relative bevægelser er ikke andet end "ydre tilskrivelser" (95/127).

(5). Hvis dele af et legeme ikke bevæger sig i forhold til hinanden, er de ikke i bevægelse, selvom hele legemet bevæger sig. Med Descartes' definition, er det i grunden kun legemets overflade, der bevæger sig. Resten af legemet gør ikke, hvilket selvfølgelig er absurd.

(6). Descartes definerer bevægelsen relativt til *vores* forestilling (imagination).

Bevægelsesdefinitionen anlægger vores synsvinkel på de bevægende legemers omgivelser, "som vi betragter som værende i ro" (*que nous considérons comme en repos*, PP II:25). Men Descartes kan ikke både påstå, at hans bevægelse er den sande og filosofisk virkelige, og samtidig lade den være afhængig af hvad *vi* forestiller os. Så taber bevægelsen realitet (93/125).

(7). Newton finder det også absurd, at en bevægelse skal kunne opstå uden en *kraft* (95/127). Han insisterer på, at enhver bevægelse må have haft en "imprimerende" kraft. Og det begrundes i følgende overvejelse: Hvis man forestillede sig, at Gud standsede himmelhvirvlen, ville der ikke være nogen kraft, der standsede Jorden samtidigt. Det ville medføre, at Jorden ændrede relation i forhold til hvirvlen, og Descartes ville så være nødt til at sige, at Jorden først stod stille og nu bevægede sig, uden at den selv havde ændret status.

(8). Med al sin kraft, kan ikke en gang Gud sætte alle bevægelser i gang, hvis man skal tro Descartes' bevægelsesbegreb. Newton refererer til Descartes' argumentation mod Tycho Brahes forsøg på at redde geocentrien, hvor Descartes hævder, at selvom fixstjernesfæren roterede hvert døgn (som Descartes mener Tycho hævder), var der stadig ingen grund til at sige, at det var jorden, der stod stille, da bevægelse er en "gensidig translation", dvs. relativ. Ja, Descartes insisterer endda på, at det i Tycho Brahes system kun er jorden, der roterer, fordi dens overflade ændrer sig i forhold til omgivelserne. Det samme kan man ikke sige om fixstjernesfæren, da kun dele af dens hule side berører jorden (PP III:38; Newton 1962: 95f/127f).

Newton finder tydeligvis, at Descartes' argumenter er rent sofisteri og han foreslår igen sit alternativ: at man "afleder den fysiske og absolutte bevægelse fra noget andet end hin translation, som må anses at være en ydre tilskrivelse"(96/128).

(9). Med Descartes' bevægelsesdefinition kan man ikke sige, at et legeme har en *bestemt* hastighed eller *bestemt* bane. F.eks. giver det ikke mening at sige, at et uhindret bevægende legeme har jævn hastighed og ret bane. Men da alle bevægelser må have en bestemt hastighed og retning, eliminerer Descartes' definition bevægelsen (97/129).

Newton uddyber sit argument ved at inddrage tidsdimensionen. For at kunne bestemme et legemes bane eller hastighed, må man have positioner over tid, siger han. Men da der i Descartes' system ikke findes legemer, der over tid er i hvileposition, "eksisterer stedet kun i virkeligheden så længe, som de [legemerne] er i den samme position". Når bevægelsen er forbi eksisterer disse positioner ikke længere. Og så kan ingen – ikke engang Gud – give en geometrisk nøjagtig bestemmelse af banens udgangsposition el. mellempositioner, for stederne "eksisterer ikke mere i den virkelige natur (*rerum natura*) når positionerne er forandret". "Og følgelig gives der ingen basis, med hvilken man kan betegne et sted, der engang var i fortid, som nu værende i nutid, eller fra hvilket man kan sige, at man endnu kan opdage et sådant punkt i den virkelige natur" (Newton (97/130).

*Kommentarer til Newtons 9 kritikpunkter:*

*Punkt (1)-(4):* De problemer, som Descartes' bevægelsesdefinition giver for astronomien, har Newton påpeget i punkterne 1-4. Hovedindvendingen er, at man ikke kan lave en konsistent beskrivelse af astronomiske forhold, hvis man insisterer på at definere bevægelsen relativt til de umiddelbart berørende legemer. Derfor er Newton flittig til at påpege, at Descartes selv somme tider ser sig nødsaget til at relatere bevægelse til noget fjernt, og sommetider – især i punkt 3 – til noget absolut, for overhovedet at kunne beskrive himmelbevægelser.

Newton tolker Descartes' inkonsistente brug af sin egen definition som en skjult indrømmelse til et absolut bevægelsesbegreb. Newton mener, at man slet ikke ville kunne formulere det relativistiske bevægelsesbegreb, hvis man ikke – bevidst eller ubevidst – forudsatte et absolut.

*Punkt (1)'s* kritik af Descartes' forsømmelighed med at tildele roterende legemer en "stræben" væk fra rotationens centrum, peger frem til et berømt forsøg, som Newton beretter om i *Principia* (Newton 1999: 412). Newton forestiller sig en spand, der er hængt op i en snor og halvt fyldt med vand. Hvis man drejer spanden rundt indtil snoren er snoet helt fast og derpå giver slip på spanden, vil den rotere indtil snoren atter er snoet helt ud igen og endda fortsætte rotationen, indtil snoren igen er snoet op. Derpå vil spanden ændre rotationsretning og passere sit udgangspunkt på vej til et nyt toppunkt, hvor rotationen atter vil ændre retning tilbage og så videre. Under disse rotationer, vil vanden i spanden krybe op ad spandens sider og synke ned i midten. Vandoverfladen vil blive konkav og parabelformet og nå et maximum, når rotationshastigheden er på sit højeste, hvad enten rotationen går den ene eller den anden vej.



Spand-eksemplet skal vise den "vigende stræben" (*conatus recedendi*), som roterende legemer har i forhold til rotationsaksen. Og det skal påvise, at legemers sande bevægelser el. hvile ikke kan defineres relativt til andre legemer, men kun kan forstås med reference til et ubevægeligt rum (jf. Cohen 1999: 108).

Punkt (3) og (4) formulerer også *Principia's* svar på dette krav om et absolut relatum: rummet. Men det absolutte rum kan kun nås under forudsætning af, at rummet adskilles fra legemerne, som Newton siger i punkt 3.

Descartes' geometrisering af legemerne betød at legemlighed og udstrækning var det samme. Følgen var, at der er legeme overalt og at der intet tomt rum er. Dermed slap Descartes naturligtvis for problemet om det tomme rums ontologiske status: spørgsmålet om hvad det tomme rum "er". Til gengæld måtte han definere bevægelse og positioner relativt til noget andet legemligt, der selv er relativt til andet, der selv er relativt til andet og så videre. Følgen var, at han egentlig ikke definitivt kunne sige om noget, at det var i bevægelse.

Punkt (6) peger på den subjektive dimension i det relativistisk bevægelsesbegreb. Relativismen muliggøres af synsvinkelskift, som igen beror på, at erkendelsens fokus flyttes fra tingen selv til *måden man kan se* på tingen. I Descartes' erkendelsesteori sker dette, som vi har set, ved at den sansende-kropslige erkendelse suspenderes til fordel for en konstruktion i subjektets bevidsthed. Subjektets konstruktion er virtuel og er ubundet af en bestemt synsvinkel (men ikke af at have en synsvinkel) på sin genstand, for subjektet er ikke "situeret" i verden.

Descartes' begrundelse for sin rationelle konstruktivisme er jo, at den umiddelbare sansemæssige erfaring er fejlbarlig, vilkårlig og subjektiv, nemlig afhængig af det erfarende subjekts tilstand. Ved at fjerne den subjektive, private dimension i erkendelsen, kan han skabe en "sikker" erkendelse af tingen. Men mærkeligt nok er prisen for denne sikkerhed, at erkendelsen altid kun gælder for et aktuelt subjekt og ikke slet og ret er sand uafhængig af subjektets synsvinkel. Den sikre erkendelse er m.a.o. kun relativistisk sand og dermed utilfredsstillende i Newtons øjne.

Vi har set, at Descartes' søger at undgå denne relativisme ved at bevise eksistensen af en Gud, der er ophavet til både subjektet og verden. Gud kan sikre isomorfin mellem subjekt og verden og dermed garantere, at den relativistiske sandhed er den eneste slags sandhed, der findes for mennesker.

Moderne videnskaber har droppet den teologiske begrundelse for sandhedsbegrebet, men har beholdt dets relativisme og hylder denne type sandhed som "objektiv sandhed". Newtons indvending i punkt 6 er fundamental og langtrækkende, fordi den – med bevægelsen som eksempel – viser hvad indførelsen af et objektivistisk sandhedsbegreb medfører: irrealisme, subjektivisme og "ydre tilskrivelser".

Vi skal senere se, hvordan Newtons forsøg på at gengive bevægelsen realisme nødvendigvis gør en helt anden ontologi og erkendelsesteori: han indfører kraftbegrebet, omdefinerer substansbegrebet og genindfører en kropslig-antropomorf tilgang til erkendelsen af verden.

Punkt (7) og (8) introducerer kraftbegrebet. Det første punkt taler om en "imprimerende kraft (vis impressa, 95/127), som er et begreb, der stammer fra impetus-teorien. Denne teori skulle forklare, at bevægende legemer fortsætter deres bevægelse uden tilførelsen af ny kraft. Dens ide er, at den aktør, der støder et legeme i gang, imprimerer sin kraft i legemet, hvor den kan holde det i bevægelse efter at kraftpåvirkningen er ophørt, f.eks. når bolden har forladt hånden, der kaster den.

Impetus-teorien blev afløst af teorien om legemers inerti. I *Principia* optræder stadig en imprimerende kraft, men den har der fået sin inerti-betydning, og har frigjort sig fra impetus-teorien (Cohen 1999: 102; Newton 1999: 405 (Definition 4)). Her i *Om gravitatio* skelner Newton dog i Definitionerne 7 og 8 mellem de to kraftbegreber (jf. Böhme 1988: 98). Argumentet i punkt 7 og 8 er dog ikke berørt af spørgsmålet om hvilken kraftteori Newton hylder. Pointen for Newton er, at et legeme i Descartes' teori kan begynde at bevæge sig, uden at der "sker" noget med det, uden at det er udsat for nogen påvirkning el. årsag, uden at det ændrer sig.

I punkt (9) driver Newton veloplagt Descartes' irrealisme ad absurdum. Punktet fremfører en ret raffineret argumentation, der viser, at geometriseringen og relativeringen af rummet ved at relativere bevægelsen også relativterer, ja ophæver bevægelsens tid.

Det er Descartes' substansbegreb, der giver problemer med tiden. I Descartes' udstrakte substans findes nemlig kun aktualitet. Hans afvisning af et aristotelisk materiebegreb, der taler om materiens potentialitet og om processer af aktualisering, bringer ham til at mene, at enhver materiel genstand altid er, hvad den er fuldstændigt og aktuelt (jf. Perler 1999:78). I hans materiebegreb findes der ikke entiteter, der befinder sig i en mulighedstilstand, for det mulige har ingen realitet for Descartes.

Der er ikke noget, der "endnu-ikke-er" el. som "allerede-har-været". En bevægelse kan derfor ikke – som hos Aristoteles – opfattes som en dynamik ml. noget muligt og dets virkeliggørelse.

Og når legemer ikke har en potens-akt-struktur, er det svært at fastholde deres identitet over tid. Et bevægende legeme kan ikke have noget før og efter. Det er ikke aktuelt noget sted, det potentielt var før og det bevæger sig ikke hen til noget sted, hvor det allerede potentielt er nu. Konsekvent nok består tiden derfor hos Descartes af diskontinuerte punkter, uden indre relation mellem før og nu og nu og efter. Og da tiden ikke kan bære sin egen sammenhæng, må Descartes lade Gud skabe naturen fra nu til næste nu.

Men heller ikke Gud kan hjælpe, for som vi så før, implicerer Descartes' skabelsesbegreb ikke, at Gud "gør" noget, når han skaber. Det er i bedste fald en passiv skabelse, men altså en art skabelse, som Newton ikke anså for en egentlig skabelse.<sup>55</sup> Og det er da også Guds uforanderlighed og *tidløshed*, der i Descartes filosofi skal sikre naturens fortsatte eksistens.

55 Sml. med hvad Newtons egen Gud har at byde på: "He rules things, not as the world soul but as the lord of all. And because of his dominion he is called Lord God *Pantokrator* ... godhood is the lordship of God, not over his own body ... but over servants. ... A being, however perfect, without dominion is not the Lord God" (Newton 1999: 940-1).

Det centrale spørgsmål, man kunne stille Descartes til dette punkt, lyder: hvordan skal en tidløs Gud kunne give tiden sammenhæng?

Punkt 9's kritik viser videre, at i Newtons øjne kommer Descartes' ophævelse af tiden i sidste ende til også at ophæve rummet og stederne. En position findes i Descartes' fysik nemlig kun så længe legemet befinder sig dér. Bagefter giver det ingen mening at sige, at legemet "var i den position", for positionen findes ikke mere "i den virkelige natur", som Newton udtrykker det. Og når steder ikke af sig selv er steder, men kun er det i kraft af de relationer, som det erkendende *subjekt* aktuelt "trækker" mellem dem (som Descartes' definition af "sted" og "rum" stipulerer), så kollapser rummets udstrakthed el. uspændthed, dvs. så forsvinder rummet hånd i hånd med tiden – ud af den "virkelige natur".

Hvis man et øjeblik træder tilbage fra Newtons tekst, kan man filosofihistorisk konstatere, at Descartes' opgør med aristotelisk naturfilosofi har flyttet *mulighedsdimensionen* fra bevægelsen og fra naturen som sådan over i subjektet. Der optræder den så som *subjektets* bevægelighed, når det f.eks. vilkårligt har mulighed for at anlægge synsvinkler på virkeligheden (jf. ovennævnte kritikpunkt nr. 6), for at opstille irrealer hypoteser (jf. Newtons kritik af hypotesemageri) eller for at lave matematisk (statisk) beregning af bevægelsen (som Newton ikke afviser). At sige, at noget er muligt, er i Descartes' filosofi at sige, at et *subjekt kan anse det for muligt*. Naturting i sig selv, kan ikke befinde sig i en dynamisk tilstand af mulighed, som f.eks. en *kraft* anses at gøre. Mulighed findes ikke mere i naturen; naturen er blevet ren aktualitet og har derfor ingen egendynamik.

I parentes bemærket er disse newtonske argumenter også gyldige over for det 20. århundredes "Relativitetsteori", hvor tiden sammentænkes med rummet og geometriseres og relativiseres og hvor "stoffet reduceres til rum", som Koyré konstaterer (Koyré 1965: 63n). Man plejer at sige, at Relativitetsteorien har overvundet de newtonske absolutter og hans kraftbegreb og gjort tiden reversibel. Newton ville formodentlig svare Relativitetsteorien, at a) en reversibel tid slet ikke er real tid, men en tid, der er overladt til subjektets vilkårlige valg af synsvinkel og beregning. Og b) at en natur uden kraft og dynamik ikke står i sig selv, ikke realt er en natur.

Med Descartes' teori kan man egentlig ikke sige, at legemer *bevæger sig*.<sup>56</sup> Og når bevægelsen ikke findes i det bevægende legeme, kan Newton fælde sin terminale dom over Descartes' bevægelseslære: *Motum Cartesianum non esse motum, utpote cujus nulla est velocitas, nulla determinatio et quo nullum spatium, distantia nulla trajicitur* – den "cartesiske bevægelse er ingen bevægelse, for den har ingen hastighed, ingen retning og da der ikke gives noget rum, bliver der heller ikke gennemløbet nogen distance" (Newton 1962: 98/131).

56 Det er derfor både Descartes og Galilei taler om bevægelse og hvile som "tilstande" (*statui*) og nægter, at bevægelsen er en "egenskab" ved den bevægende genstand.

#### d) Kritik af Descartes' substanslære

Newtons kritik af Descartes' bevægelseslære er ikke en dødsdom over enhver form for mekanisme. Newton vil skabe et "sandere grundlag for de mekaniske videnskaber" (131) end Descartes'. Hans fokus er derfor stadig en matematisk formuleret naturfilosofi, der bygger på en bevægelseslære. Målet er nu at formulere en konsistent bevægelseslære og gøre så meget filosofisk forarbejde, som det kræver.

Hovedproblemet er relativismen, som viser sig at bygge på subjektets afgørende rolle i Descartes' naturfilosofi. Descartes' rum- og bevægelseslære er baseret på iagttagersubjektets synsvinkelskift, som når subjektet f.eks. vilkårligt vælger, hvad det vil betragte som værende i bevægelse hhv. som værende i hvile. Som følge af dette må man betragte relativismen som et resultat af en relativisering, og ikke som en egenskab ved naturen.

Descartes' naturfilosofi tager slet ikke naturens selvstændige væren i betragtning som en sand naturfilosofi må gøre. Derfor er Newton nødt til at udvikle en substanslære eller en ontologi, som ikke gentager Descartes' fejl.

Først og fremmest gælder det om at afvikle Descartes' "udstrakte substans" og slå fast, at naturlige legemers væsen ikke er udstrækning, men "aktivitet (*actio*)" (99/ 132). Dernæst gælder det om at vise, hvad denne aktivitet står i kontrast til, nemlig noget "ubevægeligt værende", som Newton finder i rummets udstrækning.

For Newton er det indlysende, at substanser må være aktive, og han mener også at filosofferne – skønt de nægter at definere en substans som "et værende, der kan gøre noget/ esse ens quod potest aliquid agere" (99/132) – stiltiende knytter aktivitet til substansers væren. Ingen ville acceptere noget som substans, der ikke "kunne bevæge sig og kunne excitere en sansning eller en perception i et gemyt (*mens*)" (99/ 132).

Hvad er det da, der har gjort en filosof som Descartes blind for det indlysende? Det beror såmænd på, at han skelner mellem to substanser, en tænkende og en udstrakt. Denne skelnen er "fundamentet for den cartesiske filosofi, som han sågar påstår er lige så indlysende som et matematisk bevis". For Newton bliver programmet derfor at "tilintetgøre (*eversio*) denne distinktion fra udstrækningens side, for at skabe et sandere fundament for de mekaniske videnskaber" (99/ 131).<sup>57</sup>

Newtons sammenkædning mellem Descartes' inkonsistente bevægelseslære og sjællelegeme-dualisme, kan man passende sidestille med de tidligere bemærkninger om Descartes' og andres aktualitets-univers. Descartes' opgør med mulighed eller potens er også en afvisning af, at der findes kræfter eller årsager i naturen.

I aristotelisk naturopfattelse er det naturtingens *form* – den forkætrede "substantielle form" – der er det aktualiserende princip for bevægelsen. Formen kan være formal- eller final-årsag til at noget bevæger sig. Uden dette aktive princip, kommer intet i bevægelse. Men for Descartes (og epokens andre moderne filosoffer) er denne opfattelse ren fantasi og uden enhver empirisk begrundelse. Det aktive formbegreb betragter Descartes som en

57 "eversionem ejus ex parte extensionis, ut veriora Mechanicarum scientiarum fundamenta substruantur" (99).

slags "indre sjæl" i de materielle genstande (AT III: 648; VII: 442 f), altså som er art hylozoistisk eller animistisk princip.<sup>58</sup>

Descartes' kur mod denne hylozoistiske substanslære er den dualistiske substanslære. Med ideen om at der er to substanser, en sjælelig og en legemlig, der er radikalt adskilt, kan man bekvemt lægge alt sjæleligt eller quasi-sjæleligt over i tænkningen, så materien kan blive ren udstrækning. Form, aktion, kræfter og årsager kan derfor fjernes fra naturen.

Den dualistiske ontologi tillader passende, at man alligevel kan bibeholde alle disse begreber som forklaringsprincipper for naturen, for uden dem bliver det umådeligt svært eller umuligt bare at formulere en fysik. Kraft, form og aktivitet findes stadig, blot nu i menneskets bevidsthed og derfra kan de optræde som subjektive "måder at betragte" naturtingene på, som heuristiske eller som 'regulative' principper.

I David Humes (1711-1776) berømte kritik af årsagsbegrebet, er det – uagtet alle ydre forskelle til Descartes – samme dualistisk ontologi der bærer kritikken hjem. Hume afviser naturligvis substanslæren som en metafysisk fiktion, men han skelner alligevel mellem "the succession of our ideas" hhv. "the course of nature" (Hume 1748: 54). Som empirist mener han, at vi kun kan observere virkninger, men aldrig årsager eller kræfter i naturen. Vi kan iagttage regelmæssige successioner af begivenheder, som vi finder det praktisk at kalde hhv. "årsag" og "virkning", men vi kan ikke iagttage selve forårsagelsen eller kraftoverførslen. Det får ham til at sige, at "no part of matter ...discover any power or energy" (63), og "when we talk of gravity, we mean certain effects, without comprehending that active power" (73). Begreber som kræfter eller årsager er ideer eller blotte navne ("marks"), som vi tilskriver naturen, men som vi intet kan vide om.

Den erkendelsesmæssige pris for den dualistiske ontologi, som Descartes afhjælper med sit gudsbevis, slår hos Hume ud i fuld agnosticisme. Hume kan ikke sikre sig nogen overensstemmelse mellem tænkning og natur, og han betaler gladeligt prisen: vi kan strengt taget ikke vide noget: "All we know is our profound ignorance" (Hume 1748: 73).

Hume tager selvfølgelig – selvfølgelig, fordi alle autoriserede deres eget synspunkt med Newton på den tid – Newton til indtægt for sin egen agnosticisme. Han tolker Newtons "hypotheses non fingo" positivistisk og henviser til, at Newton havde "adgang til en æter". Hume må her tænke på *Opticks*, hvor Newton ganske rigtigt genoptager en æterteori til at forklare de kræfter, der virker i gravitation, fermentation og kohæsion (*Queries* 18-24). Men man må gætte på, at Hume mener, Newton selv forkastede sin brug af okkulte kræfter til fordel for en kausal æterteori, hvor mekaniske stød forklarer gravitationen – som i Descartes' hvirvelteori. Men hvordan skulle en æterteori kunne hjælpe Hume? Hume har selv (i sin

---

58 Jvf. Descartes opfattelse af *qualia* "je ne suppose aucunes *qualités réelles* en la nature ...comme des petites ames à leur corps/jeg antager ingen *reelle kvaliteter i nature* .... som små sjæle i deres kroppe", Brev til Mersenne, 26/4-1643 (Descartes 1998: 16).

analyse af kausalitet) vist, at stødskausalitet er lige så okkult som andre kræfter! Ydermere er *Opticks'* æter immateriel, og næppe relevant at påkalde for en empirist som Hume.<sup>59</sup>

Humes elimination af agenter og årsager i naturen blev foregrebet af den occasionalistiske bevægelse, der ikke blot fjernede disse kræfter fra naturen, men også fjernede dem fra menneskets sjæl og pegede på Gud som eneste aktør.

Også George Berkeley tog – påvirket af occasionalismen – konsekvensen af det passive materiebegreb og viste, at materiens passivitet gør den umulig at percipere eller erkende. For Berkeley ville det være selvmodsigende at hævde, at materien eksisterer, når man medgiver, at den er "an inert, senseless substance, in which extension, figure and motion do actually subsist" (Berkeley 1710: § 9).

Newtons synspunkt ligner Berkeleys. Men som den gode filosof han er, ser han et alternativ til immaterialismen, fænomenalismen og positivismen – nemlig at forkaste den dualistiske substanslære. For Newton er naturens aktivitet ikke bare årsag til bevægelsen, men også til menneskets erkendelse af naturen. Og hans vej tilbage til en før-dualistisk substanslære er ydermere interessant, fordi den indledes med en destruktion af et anti-aristoteliske naturbegreb i den hensigt at redde fysikken fra irrealisme. Newton nærmer sig m.a.o. et aristotelisk naturbegreb. Det er der ikke mange andre, der har gjort, bortset fra G.W. Leibniz, der da også definerer substans som "aktivitet".<sup>60</sup> Striden mellem Newton og Leibniz gik bl.a. på, om denne aktivitet skal tillades i naturen eller ej. Leibniz undgik, at de "okkulte kvaliteter" (kræfter) optrådte i naturen, fordi han gjorde naturen til den ydre, sansemæssige fremtræden af en immateriel substans ("monaden"), og ved analogt at operere med to slags sandheder, "*verité de fait*" og "*verité de raison*", fakticitet og fornuft. Aktiviteten tillagde han den immaterielle monade, og den var derfor ikke et naturligt faktum.

Newton søger i stedet at løse de problemer, som anti-dualismen giver, i naturen. Men han gør det ved at nærme sig et panteistisk standpunkt. Det er den mulighed han har, når han ikke vil kaste sig i armene på hylozoismen eller på en rendyrket aristotelisk substanslære med teleologi.

### e) Udstrækning som emanation

Det var kravet om en konsistent, realistisk naturvidenskab, som fordrede, at Newton i *Om gravitation* må "relatere stedet såvel som stedsbevægelsen til et ubevægeligt værende". Dette ubevægelige værende må have absolut status, og han finder det i udstrækningen eller rummet, men kun "hvis dette ses som virkeligt adskilt fra legemerne" (131).

59 *Opticks' 'Queries'* undsiger på ingen måde kræfterne eller "active principles" i naturen: "There are therefore Agents in Nature ... and it is the Business of experimental Philosophy to find them out" (Newton 1704: 394). Og "their Truth appearing to us by Phænomena, though their Causes be not yet discover'd" (401). Newton er ikke positivist, men blot en forsigtig mand.

60 "kraften ... konstituerer legemernes inderste natur, da ageren er substansernes karakter (*agere est character substantiarum*)" (*Specimen Dynamicum*, Leibniz 1695: 2).

Newton modstiller rummet og legemerne og giver dem hver deres ontologiske analyse. I legemerne er der *kraft*, som defineres som "det forårsagende princip for bevægelse og hvile" (Newton 1962: 148). Denne kraft kan kun virke, hvis den står i modsætning til noget kraftløst og ubevægeligt, nemlig rummet. Det er i forhold til det ubevægelige at bevægelse og ro er hhv. bevægelse og ro.

Man kunne derfor sige, at afløsningen for Descartes' sjæl-udstrækning-dualisme hos Newton er et differentielt forhold mellem udstrækning og legemlighed, hvor den første er passiv, den anden aktiv, men uden at disse isoleres i hver sin substans.

Udstrækningen skal altså modstilles legemerne, og Newtons problem er nu at give den en eller anden ontologisk status mellem legemlighed og intet. Udstrækning er ikke intet, for man kan ikke have forestillinger om intet. Og om udstrækning har vi "den klareste forestilling, nemlig når vi abstraherer fra alle legemets tilstande og egenskaber, så kun rummets ensformede og ubegrænsede udstrækthed i længde, bredde og dybde bliver tilbage" (132). Begreberne er cartesianske, men hvorledes adskiller disse forestillinger om rummet sig fra Descartes' forestillinger?

Newton giver følgende 10 kendetegn ved rummet. Derefter kommenterer vi dem:

(1). Rummet er hverken substans eller accidens. Rummet er nemlig uvirksomt og findes ikke i noget, der eksisterer i sig selv. Og det er heller ingen accidens ved et el. andet tilgrundliggende "*subjectum*". Vi har intet problem med at tænke os, at udstrækningen kan eksistere uden et bærende subjekt, ligesom vi "let forestiller os rum uden legemer i" (133). En Gud ville kunne tilintetgøre alle legemer, uden at rummet ville forsvinde. Og rummet *er* ikke i højere grad *dér*, hvor der er legemer, end *dér*, hvor der er tomt. Derfor er det "barnligt" at forestille sig, at rummet er inhærent i legemerne, som Newton udtrykker sig.

(2). Rummet tilkommer det værende som sådan. Alt værende har reference til rummet: "Gud er overalt, de skabte sjæle (*mens*) er et eller andet sted, og et legeme er i det rum, det udfylder. Og det, der hverken er overalt eller noget som helst sted, eksisterer ikke." (136).<sup>61</sup> Af dette følger rummets "helt særegne" væremåde, mener Newton: Rummet er den "emanative virkning (*effectus emanativus*) af det første eksisterende værende, for med sætningen (*posito*) af et værende er rummet samtidig sat" (136); rummet er "den emanative virkning fra Gud og eksisterer som en vis egenskab ved ethvert værende" (132).<sup>62</sup>

(3). Rummet har derfor Guds egenskaber: Evighed og uforanderlighed. Vi kan ikke tænke at rummet ikke fandtes – men derfor heller ikke, at tiden ikke fandtes, som Newton tilføjer.

(4). Guds rumlighed er anderledes end legemernes rumlighed. Guds emanation deles ikke, når rummet deles. Derfor er Gud overalt den samme. Og da tiden også strømmer ud (lat. "*diffundere*") uden at deles, er tiden den samme overalt i rummet. Og så kommer der en tilføjelse: "Derfor er det heller ikke en modsigelse at hævde, at også Sjælen/Ånden på sin

61 "Deus est ubique, mentes creatae sunt alicubi, et corpus in spatio quod implet, et quicquid nec ubique nec ullibi est id non est" (103)

62 "tanquam Dei effectus emanativus, et omnis entis affectio quaedam subsistit" (99).

måde kan strømme ud i rummet, uden at man må benytte et eller andet begreb om dele” (137).<sup>63</sup>

(5). Rum og tid/varen er egenskaber eller attributter ved ethvert individuelt værende. ”Herfra kan vi aflede udstrækningen af dets [det individuelt værendes] nærvær (*praesentia*) og dets bevarelse (*perseveratio*) i dets væren” (136). F.eks. er ”størrelsen” på Guds varen evighed og på hans udstrækning uendelig, medens en skabning eksisterer i sit tidsinterval og har en udstrækning, der bestemmes af størrelsen af det rum, hvor skabningen er nærværende.

(6). Rummet er ubegrænset deleligt på alle mulige måder. Rumdelene grænser op til hinanden og disse grænser er geometriske størrelser som f.eks. flader, linier, punkter, cirkler, ellipser, parabler osv. Alle disse findes i rummet *før* nogen har tegnet dem eller tænkt på dem. Når man tegner el. konstruerer geometriske figurer, laver man en sansbar, legemlig fremstilling eller repræsentation af noget, ”der allerede før var usynligt tilstede i rummet” (133).

(7). Rummet er uendeligt, og vi kan ikke tænke os en grænse uden at tænke, at noget er hinsides grænsen. Derfor strækker geometriske figurer som den rette linie, parabler og hyperbler sig i det uendelige.

(8). Uendeligheden eksisterer aktuelt og positivt. At rummet er aktuelt uendeligt betyder f.eks., at punktet, hvor to sider i en trekant mødes, aktuelt findes, også selvom man forestiller sig det ubegrænset langt væk. Og at uendeligheden er positiv beror på, at begrænsning er negation af realitet. Det kan gerne være, at vi ikke kan forestille (*imaginare*) os uendelig udstrækning, men vi kan tænke (*intelleger*) os den.

Newton tilføjer: Af lutter angst for at identificere Gud med udstrækningen har Descartes fraskrevet rummet uendelighed (*infinitet*) og kalder det i stedet ”ubestemt” (*indefinit*, *PP* I:26). Men det ubestemte er blot det, der endnu ikke er bestemt, altså en fremtidig mulighed, noget potentielt. F.eks. var det ubestemt (*indefinit*) hvor meget materie, hvor mange stjerner og lignende, der ville komme til at eksistere, før Gud skabte verden. Men sådan kan man ikke sige om rummet, for rummet er evigt aktuelt.

(9). Rummets dele er ubevægelige – i modsat fald bliver bevægelsen relativ og selvmodsigende (som hos Descartes) – og det har ingen kraft, der påvirker legemerne. Den bedste ”illustration” af rummets ubevægelighed giver tidens varen, tilføjer Newton. For varens ”ordning” sørger for, at ”delene” (af tiden) ikke mister deres individualitet. Uden denne orden ville f.eks. i går blive blandet sammen med i dag og forsvinde. Og på samme måde sørger rummets ubevægelighed for, at stederne beholder deres numeriske individualitet.

(10). Positioner, afstande og stedsbevægelser skal altid referere til rumdele.

63 ”ita non magis contradicit ut Mens etiam suo more sine aliquo partium conceptu per spatium diffundi possit” (104).



*Kommentarer:*

*Punkt (1) og (2)* giver hhv. en negativ og positiv bestemmelse af rummets væren. Newtons modstilling af rum og substans medfører naturligvis, at rummet ikke er en substans. Men han vil heller ikke have, at det er en accidens ved en tilgrundliggende substans. Newton benytter her begreber fra skolastisk terminologi, som f.eks. "subjectum", der står for det tilgrundliggende i et klassisk substans-accidens-skema. Pointen med at afvise dette skemas relevans for hans substans- og rum-lære er at vise, at hans modstand mod Descartes' duale substanslære ikke nødvendigvis tvinger ham i armene på skolastisk substanslære. At han dog tager elementer af aristotelisk ontologi til sig, kan vi se nedenfor.

*Pkt.(1)* viser også, at det tomme rum bliver muligt, fordi rum og legeme adskilles.

*Pkt. (2)* søger positivt at sige, hvad rummet er, hvis det ikke passer ind i substans-accidens-parret. Svaret henter Newton i en nyplatonisk emanationstanke, hvor rummet er Guds diffusion.<sup>64</sup> Denne diffusion skal gøre Gud omnipræsent, uden at gøre ham materielt tilstedeværende overalt. Rummet er så at sige Guds strømmende allestedsnærværelse, der spænder rummet ud og favner alting. Rummet er ikke nogen ting, men det kan *rumme* – sådan kunne man måske udtrykke emanationstanken hos Newton.

Emanationstanken opløser sjæl-udstrækning-dualismen, for Newtons rum rummer både det sjælelige og det legemlige. Det centrale er her, at sjælene også tilskrives rum. Newton placerer sjælene lidt vagt i rummet, men det er klart for ham, at intet værende er uden rumlighed. Hvis ikke det sjælelige var rumligt, var det slet ikke til, iflg. Newton ("det, der hverken er overalt eller noget som helst sted, eksisterer ikke" (136)). Derfor har sjælene deres sted, men de kan dog ikke, som legemeerne, "udfylde" det.

Vi forstår yderligere, at rummet ikke er Guds skabelse, men er "sat" når Gud "sættes". Gud er m.a.o. ikke herre over rummet og det er hverken skabt eller forgængeligt. Dette er baggrunden for at Newton kan påstå, at geometriske sandheder ikke er afhængige af Guds vilje – de er kun afhængige af hans eksistens, som han ikke selv har skabt.

I *pkt. (3)* sluttes der fra rummets uforanderlighed til tidens uforanderlighed. Tid og rum nærmer sig hinanden på grund af begges absolutte status. Newton kan derfor ikke formulere rummets absolutthed uden at betjene sig af tidsbegreber eller af begreber, der er synonyme med sådanne (uforanderlighed, evighed osv).

I *pkt. (4)* forklarer Newton, at nok er rummet en effekt af Gud, men på grund af emanationen er effekten ikke adskilt fra årsagen, sådan som årsag og virkning sædvanligvis er adskilt. Guds emanation "deles ikke", når rummet deles. Der er med andre ord sikret en kontinuitet fra Gud til rummet. Derfor deler rummet egenskaber med Gud: Rummet er lige så uforanderligt som Gud.

Newton giver nu tiden samme status som rummet: Tidens varen er også en emanation, der lader tiden rumme eller – skulle vi sige – lader tiden 'vare' begivenhederne og bevare deres kontinuitet til Gud uden at deles. Derved får tiden også status af uforanderlig og evig

<sup>64</sup> Emanationstanken og kritikken af Descartes' rum- og tidsbegreber findes næsten identisk hos Newtons vigtige inspirationskilde, Cambridge-platonikeren Henry More (Koyre 1958: 125 f).

og kan derfor være den samme overalt i rummet. Sigtet med at knytte rum og tid så tæt til Gud er naturligvis at begrunde deres absolutte status, som Newton behøver for at skabe et konsistent bevægelsesbegreb.

Pkt. (4) tilføjer nu en passus om "Sjælens/Åndens" udstrømning. Der er ingen tvivl om at der her menes Guds sjæl eller ånd. Passus'en siger forsigtigt, at det i al fald ikke er selvmodsigende at lade et begreb om Ånd få samme status som rum og tid. Det betyder, at Ånden kan ses som evig og allestedsværende, måske endda som en egenskab ved ethvert værende. Denne bemærkning peger hen til tekstens s.141, hvor Newton diskuterer forholdet mellem rummet og legemerne. Problemet er, siger han dér, ikke den form, Gud giver rummet, men "hvordan han gør det". Og den peger på s. 142, hvor han afviser forestillingen om en verdenssjæl, der er skudt ind mellem Gud og legemerne, til fordel for en model, hvor Gud "direkte informerer legemerne gennem rummet".<sup>65</sup>

Pkt. (6) beskriver rummets geometriske egenskaber som aprioriske. Geometrien synliggør disse aprioriske egenskaber.

Punkterne (7) og (8) insisterer på uendelighedens aktualitet. Newtons begrundelse er formodentlig, at rum og tid er emanationer af et uendeligt immaterielt værende, der ikke har potentialitet i sin væren, men altid er overalt. Derfor er der ingen kraft og bevægelse i rummet, som pkt. 9 siger. Legemernes eksistens, derimod, er ikke en nødvendig eksistens, men er op til Guds vilje.

Derudover beskæftiger pkt. (9) og (10) sig med lokalisering og datering. Ikke-relativismen begrundes stedernes og tidspunkternes individualitet. Stedet er ikke relativt til subjektets synsvinkel, og tiden er en absolut realitet, ikke blot en parameter i en bevægelsesligning, der kan fastlægges vilkårligt. Tiden findes, er irreversibel, og tiden "går" i Newtons natur.

Argumentationsmåden i denne exposition af rummets natur, ligner ofte Descartes' måde at argumentere. Den tager, som hos Descartes, udgangspunkt i vores klare og distinkte ideer. Newton mener dog ikke, at de er medfødte, men at de er resultat af "abstraktion fra et legemes tilstande og egenskaber, så der kun bliver den ensformede og uendelige udstrækken af rummet i længde, bredde og dybde" (132). Herefter forlader Newton sig, som Descartes, på at tænkningens konsistens og modsigelsesfrihed vil bringe det nødvendigt sande for dagen. Der er grove hug til Descartes, men der er ingen tvivl om, at det er denne, der er den store inspiration og modspiller.

Newton diskuterer ikke eller forsvaret sin abstraktionsmetode. Man må formode, at han ville have forsvaret den ved at henvise til åndens diffusion i rummet (ovenfor pkt. 4), til sin monisme og måske til sin succes med at opstille en økonomisk enhedsteori, der med uhørt få principper kunne forklare – og forudsige – flere fænomener, end nogen teori før hans kunne.

<sup>65</sup> "Deus ipse ... immediate spatium corporibus informat" (108).

Hvis vi ser på Newtons muligheder for at give filosofiske argumenter for sin abstraktionsmetode, er Newtons bevisbyrde lettere end en dualistisk teori. Hvis vores tænkning er rumlig – og Newton har sagt, at alt der er, er rumligt – er abstraktionen så at sige allerede i rummet og derfor legitimeret. Newton ville i sin erkendelsesteori kunne høste fordelene af ikke at være underlagt forbudet mod antropomorfisme (se næste afsnit (f)), da dette forbud kun giver mening ud fra en dualistisk ontologi.

Men Newton udvikler vistnok aldrig denne erkendelsesteori, der formodentlig ville have bragt ham i nærheden af en spinozistisk position.

Og i det hele taget kan man konstatere, at uden abstraktion var enhver matematisk beskrivelse af naturen irrelevant, ligesom opstilling og formulering af naturlove var udelukket. I *Principias* "Rules for the study of natural philosophy" præsenterer Newton kort induktionsmetoden, som også forudsætter en abstraktion fra fænomenerne (Newton 1999: 796). Sin indførelse af absolut rum og absolut tid over for relative, tilsyneladende og almindelige ("relative, appearant, and common") rum- og tidsopfattelser, kommenterer han også kun ganske kort. Han fastslår uden videre at "in philosophy abstraction from the senses is required" (Newton 1999: 411).

#### **f) Legemer**

Efter rum og tid, kommer turen til legemerne. Her hersker en helt anden usikkerhed, og Newton går yderst forsigtigt og omstændeligt til værks. Da legemerne er op til Guds vilje og ikke følger med nødvendighed af Guds væren, som rummets og tidens strukturer gør, kan man ikke gå apriorisk til værks. Da Guds vilje ikke er til at lodde, er det ikke muligt at sige, hvordan han skabte legemerne. F.eks. kan han have skabt værender, der i enhver henseende ligner legemerne og som skaber de samme virkninger og fænomener, som legemer gør, men som alligevel ikke har samme "væsen og metafysiske konstitution" som dem (Newton 1962: 138). Derfor kan vi ikke have "klare og distinkte forestillinger" om legemernes væsen, og så falder den matematiske eller geometriske erkendemetode bort, og dermed den sikre erkendelsesgang. Erkendelsen af legemernes natur sker med "mindre sikkerhed". Newton går ikke længere end til at sige: "Jeg vil helst ikke positivt sige, hvad den er" (138)).

Dette stiller ham over for et erkendelsesteoretisk problem, der tvinger ham radikalt ud over Descartes' rationalisme og "sikre erkendelse" og til før omtalte antropomorfstiske erkendelsesmetode. Denne metode er af gammeleuropæisk oprindelse, og – hørte vi – udtryktes i antikken med ordene om at det lige erkender det lige. Doktrinen forudsætter en værenslighed ml. erkender og erkendt, som tillader det erkendende subjekt at overføre elementer af sin selverfaring på verden – at slutte *per analogiam* fra det man er, til det man ikke selv er (Se Kap. III om Aristoteles' naturfilosofi).

Doktrinen er hovedfjenden for renæssancens opgør med skolastikkens fordomme og specifikt for Bacons "idollære". Den blev fordømt og brændemærket som antropomorfisme, som det modsatte af videnskabelighed. Og det gør den stadigvæk.

Descartes' erkendelsesmodel havde udryddet denne antropomorfisme med sin dualisme, og havde kun accepteret en distant, mental, intellektualistisk rekonstruktion af den

fysiske verden. Descartes' erkendelsestype gav en kvantitativ-strukturel beskrivelse af verden, hvor materien blev lig geometri og hvor legemernes materialitet forsvandt. Vi har tidligere set, hvordan denne erkendelsesmodel er nødt til at frakende sansningen og legemet borgerskab til erkendelsen, og derfor er nødt til at fraskrive naturen kraft og kausalitet. Newton tager analogislutningen til nåde, og på få linier får han også rehabiliteret sansning, legeme, kraft og kausalitet i naturerkendelsen.

Newton ser som sagt, at erkendelsen af legemernes natur (i.e. af deres legemlighed) ikke kan udgå fra klare ideer, men alternativt må udgå fra erfaringerne af et legeme, som vi kender, nemlig vores eget. Her er det erfaringer af egenkroppens fylde, tæthed og selvbevægelighed, Newton benytter. Alle ved, siger han, at "de kan bevæge deres kroppe alene gennem tankevirkksomhed" (138).<sup>66</sup> Ordet "*cogitationes*" omfatter her, som hos Descartes, alle former for tankevirkksomhed, også sansninger, følelser, fantasi etc.. Derfor har vi ret til at antage, at også Gud med en tanke- el. viljesvirkksomhed kan "forhindre, at et legeme trænger ind i et bestemt, fast afgrænset rum", altså at Gud kan konfigurere legemligt stof på bestemte steder i rummet, få stoffet til at reflektere lyset, til at yde modstand mod stød osv.

Et sådant rum (hvor der er et legeme i), har vi i al fald ingen grund til ikke at identificere som virkeligt legemligt, mener Newton. Det er nemlig både berørbart, synligt, uigennemsigtigt, farvet og måske hørbart. Og vi identificerer det som legemligt ved hjælp af vores "sanser, der i denne henseende er den eneste dommer" (139).

Dette leder Newton frem til en definition af legemer som "bestemte kvantiteter af udstrækningen, som den allestedsnærværende Gud har forsynet med bestemte egenskaber"(140).<sup>67</sup> De bestemte egenskaber ved legemerne er, at de er 1) bevægelige, 2) gør modstand mod andre legemers indtrængen og 3) kan bevæge hinanden og sjælene og skabe sansninger i "fantasien" og 4) at de selv kan bevæges af disse sjæle (139).

Først et par kommentarer før vi analyserer denne definition af legemerne.

Newtons monisme forærer ham både en ontologisk grund for sin bevægelseslære og for sin empiriske, interaktionistiske erkendelsesteori.

Det skal til Newtons bagdel siges, at hans rehabilitering af sansningen og af sansekvaliteterne af og til har en bismag af occasionalisme. Det fratager sansningen lidt af den autonomi, Newton ellers synes at tilstede den. Det ses f.eks. når han skal begrunde sansningens mulighed i Gud. At han nævner, at sansning muliggøres af subjektets og objektets fælles ophav, er ikke specifikt occasionalistisk, og Newton lader på intet sted Gud være den aktuelle aktør i sansningen. Legemer kan påvirke hinanden direkte og realt, og sansningen findes. Men legemerne er ikke fuldt autonome i Newtons hypotetiske erkendelsesteori, da de trods alt

66 "...quisque hominum sit sibi conscius quod pro arbitrio possit corpus suum movere ... per solas cogitationis sua corpora similiter movent" (105).

67 "...Extensionis quantitates determinatas quas Deus ubique praesens, conditionibus quibusdam afficit" (106).

er defineret ud fra Guds beslutning om at gøre et rumstykke tæt og uigennemtrængeligt og dermed sansbart for andre legemer.

Det skal også bemærkes, at Newton balancerer på kanten af en fænomenalistisk definition af legemerne, som selvfølgelig hænger sammen med hans vægtlægning på sansningen som "eneste dommer". Og som igen hænger sammen med, at definitionen af legemerne nærmest ombytter forholdet mellem udstrækning og legeme i forhold til Descartes' naturfilosofi. Hos Newton er legemet nærmest en egenskab ved udstrækningen. Newton forestiller sig, at Gud kan udvælge blandt rummets utallige aprioriske former og forsyne en bestemt rumkvantitet med de sansekvaliteter, som gør dem uskelnelige fra legemer. Det gør dem i erkendelsesmæssig henseende til legemer, men man kan stadig spørge Newton, om de *er* legemer, eller om de blot fremtræder som sådanne, i.e. kun er legemer i fænomenalistisk forstand (bundter af "fritsvævende" sansekvaliteter).

Dette spørgsmål har Newton afvist at besvare definitivt, for vi har ikke samme sikre tilgang til legemerne som til udstrækningen, hævder han. I denne henseende er Newton stadig cartesianer.

Når han, som her i teksten, begiver sig ud i forsøget på at erkende legemerne i deres legemlighed og stoflighed, får hans erkendemetode karakter af "hypotese" (139), og så ligger fænomenalismen lige for. Newton synes dog at være sig bevidst, at fænomenalisme kan ende i positivisme og irrealisme, for han fastholder, at legemerne har et "væsen og en metafysisk konstitution" (138).<sup>68</sup> Hans problem har blot været, om der overhovedet findes en erkendelsestype, der kan nå denne. Hans henvisning til vores kropslige egenerfaring af fylde, stedsidentitet og erfaring af interaktiv bevægelse og handling, har m.a.o. status som et godt forslag.

Trods alle forbehold er det svært ikke i Newtons erkendelsesteori for legemerne at se et tydeligt spor af en erfaringsmulighed, som Newtons eftertid glemte eller afviste som illegitim, og som først for alvor blev genoptaget mange år senere. Georg Henrik von Wright (f. 1916) har peget på, at den skotske filosof Thomas Reid (1710-1796), i sin kritik af Humes kausalitetsanalyse, var inde på lignende tanker om kropslige handleerfaringer som adgangen til kraft og forårsagelse i naturen (von Wright 1971: 189). I Kants æstetik og i hans senfilosofis "kropsapriori" kan man se en begyndende afintellektualisering af erkendelsen, til fordel for en handlende interaktion og kropslig "Lebensgefühl". Også i den amerikanske pragmatisme finder man filosofier, der bekæmper Descartes' og Humes "Spectator Model" (Dewey), til fordel for handlende og interaktiv erkendelse.

Men det er vel først fænomenologisk orienterede filosoffer, der for alvor har taget kroppen alvorligt på forskellig vis. Hos Hans Jonas (1903-1993) kan man endda finde en tese, der kunne være overskriften over Newtons forsøg på at lave en erkendelse af legemerne: "der lebende Leib ist das Urbild des Konkreten (den levende krop er urbilledet på det konkrete)" (Jonas 1973: 39).

68 "essentiali et metaphysica constitutione" (105).

Om *gravitationens* definition af legemerne lader Gud give udvalgte rumkvanta tre egenskaber (se ovenfor). Disse 3 egenskaber må vi opfatte som expliciteringer af den *aktivitet*, som Newton tidligere udpegede som den grundegenskab, alle naturfilosoffer – også de, der nægter – *de facto* tillægger den legemlige substans.

Den første egenskab – bevægelse – har Newton allerede diskuteret. Det var Descartes' utilfredstillende bevægelsesbegreb, der førte Newton til en kritik af hans filosofi som helhed. Relativismen i Descartes' bevægelsesbegreb afvistes til fordel for et begreb om en absolut bevægelse, som gør det muligt at sige, at bevægelsen er en faktisk begivenhed, noget, der ubetinget *sker*, og ikke kun er noget, der kan siges under forudsætning, af at vi anlægger bestemte synsvinkler for at fastlægge nogle positioner.

Den anden egenskab Newton nu nævner, er legemers individualitet og uigennemtrængelighed. To legemer kan ikke koincidere, for så er de identiske, siger han. Derfor må de yde "gensidig modstand", hvis de overhovedet skal gælde for legemer. Det andet legeme må kastes tilbage "iflg. visse lovmæssigheder", tilføjer Newton, formodentlig med tanke på sådan noget som identiteten af indfalds- og udfaldsvinkler eller på lysrefleksionslove, som han allerede på dette tidspunkt i 1680'erne kender til bunds (og som han offentliggjorde i sin *Opticks* i 1704).

Den tredje egenskab giver legemerne evne til at interagere med erkendende væsner, dvs. skabe erfaringer i dem og blive bevæget af dem. Hvad enten bevægelsen går den ene eller den anden vej, giver denne egenskab kun mening, fordi Newton har udviklet et substansbegreb, der ikke er bundet af sjæl-legeme-dualismen. Når et bevægende legeme f.eks. kan skabe sansninger og erkendelse, er det, fordi de erkendende væsner selv er en legemlig substans. Og når det erkendende væsen alene ud af sine tanker (*cogitationes*) kan bevæge legemer, støder det ikke mod en teori om bevægelsesmængdens bevarelse.

På dette punkt måtte Descartes tåle megen kritik. Den kritik undgår Newton. Hans ikke-materielle kraftbegreb tillægges både levende og livløse legemer og forklarer al bevægelse. Det gør derfor ingen forskel i Newtons fysik, om et legeme er bevæget af en kraft fra et legeme med erkendelse, eller fra et legeme uden erkendelse.

### **g) Newtons kommentarer til sin teori**

Newton forsøger nu at sætte det netop udviklede i forhold til klassisk ontologi og erkendelsesteori.

For at forstå legemerne er det i princippet tilstrækkeligt med udstrækning og en guddommelig viljesakt. Udstrækningen "vikarierer" (107/ 140) for den tilgrundliggende substans, som Newton siger. I denne substans, kan den legemlige form bevares, ved den guddommelige viljes mellemkomst. Formen er legemets "formalårsag", som "tildeler hver dimension i rummet en benævnelse, der hvor legemet skal frembringes" (Newton 1962: 140).

Newton arbejder i denne analogi med et klassisk form-stof-skema for legemerne, som ligger tæt på skolastisk transsubstantiationslære, altså læren, der begrunder hvordan kristi

legeme og blod kan konfigureres i brød og vin. For denne lære er stoffet nemlig i princippet formløst og uden identitet, hvorfor Gud kan tildele det en form og skabe hvad som helst.

Newton betoner i sin anvendelse af transsubstantiationslæren, at hans forklaringsmodel igen har hypotetisk karakter. Og med denne forsigtighedsgestus får han atter stedvist givet sin teori et fænomenalistiske præg. Det sker f.eks. hvor han understreger, at legemer, der er opstået på den foreslåede vis, i al fald ikke vil blive *opfattet* som mindre reale end virkelige legemer, fordi de vil fremtræde med de samme sanselige kvaliteter, som de virkelige. Og da sansningen er realitetstesten, vil resultatet være det samme, selvom frembringelsen ikke er gået til som Newton foreslår.

Næsten undskyldende tilføjer Newton, at selvom hans eget forslag – udstrækning plus Guds formning til substans – skulle være forkert, vil dets produkter være lige så meget substanser og kunne have accidenser, som de "virkelige", for de eksisterer, når alt kommer til alt, gennem Gud.

Newtons næste bemærkning lader os ane sammenhængen mellem skolastisk transsubstantiationslære og alkymiens "transmutationslære". I begge er der tale om, at alt i princippet kan forvandles til alt, selvom alkymien kan benytte andre forklaringsformer, f.eks. en korpuskulateori. Newton understreger nemlig, at det forhold, han fastsætter mellem udstrækning og tilføjede form, er som forholdet ml. "aristotelikernes første materie og de substantielle former" (140). For på samme måde som aristotelikerne kan give en og samme materie vilkårlige former og derved knytte "benævnelsen" af et legeme til formen, mener Newton også, at en vilkårlig form vil kunne skabe det samme legeme, ligegyldigt hvor den introduceres i rummet.

Lignende tanker findes i *Principia* (Newton 1999: 938), i *Opticks* (Newton 1704: 374) og i en upubliceret version af konklusionen til *Principia*. I dette manuskript skriver Newton: "For the matter of all things is one and the same, which is transmuted into countless forms by the operations of nature" (Newton 1962: 341).

Vi kan notere os, at Newtons analogi ombytter forholdet mellem stof og form. Hos ham er det nemlig rummet med dets aprioriske geometriske former, der spiller rollen som stof. Og det er legemerne i deres legemlige fylde, der udfylder rollen som form.

Newton fremhæver det nye i hans teori i forhold til skolastikkens form-stof-lære. Han insisterer på, at hans udstrækningsbegreb har mere realitet end skolastikernes "materia prima", som han har analogiseret det til. Den primære materie er i skolastisk teori ganske rigtigt et grænsebegreb for realitet, fordi den primære materie – renset for al form – næppe er "noget" overhovedet, da det er formen, man peger på, når man om noget siger, at det er "x".

I Newtons teori findes der imidlertid intet formløst og derfor intet, der kan fraskrives realitet. Når han derfor nærmere skal kvalificere sit udstrækningsbegreb ontologisk i forhold til skolastikkens næsten værensløse materiebegreb, sker det gennem et formbegreb.

Udstrækningen kan "forstås som form", siger Newton. Hans begrundelse lyder, at udstrækningen er "*hvad (quid) og hvorledes konstitueret (quale) og hvor meget (quantum)*"

(141).<sup>69</sup> Newton tænker her på de aprioriske, men alligevel aktuelle former, især på de former af geometrisk art, som han tidligere har forklaret.

Skabelsen må så kunne bestå i at Gud udnævner en af de former, som i forevejen er baseret på Guds emanation, til at have et legemes fænomenale kvaliteter. Det betyder, at form-stof-dualismen er mindre eksklusiv end den klassiske, og at den er asymmetrisk i retning af udstrækningen.

Newton synes at fornemme, at denne konstruktion kan virke lidt søgt, for han bagateliserer dens betydning med en bemærkning, som peger på hans egentlige problem. Han siger: "Hvis der er nogen vanskelighed i denne konception, ligger det ikke i formen, som Gud tildeler rummet, men i *måden* han tildeler den" (141).

Han finder det m.a.o. ikke særligt problematisk at udstyre sit rumbegreb med en form, selvom rummet skulle være analogt til den primære materie og altså formløst. Hovedproblemet er – som overalt i Newtons naturfilosofi – stoffets ontologiske status. Når stoffet er passivt og al aktivitet kommer fra et ikke-materielt princip, er problemet, hvordan princippet konkret effektuerer sig i materien og skaber forvandling der. Det var dette problem, der holdt Newton i alle hans liv – fra hans ungdomsinteresse for "a vegetative spirit" (Dobbs 1982) over hans introduktion af kraftbegrebet til hans tilbagevenden til en (immaterial) æterteori i sit optiske værk (*Query* 28). Og det er selvfølgelig også det, som motive-rede hans store interesse for alkymi.

Og som vi netop har set, analogiserer Newton dette problem – om *måden* formen former stoffet – med spørgsmålet om, hvordan vi bevæger vores legemer. Han går så langt som at bruge et ulegemligt, rationalistisk udtryk som "deduktion", for at udtrykke sin analogi: han har "deduceret" legemernes natur af vores evne til at bevæge vores legemer.<sup>70</sup>

Nu er denne analogi ganske vist problematisk, fordi vi ikke kender *måden*, vi bevæger vores kroppe på, så lidt som vi kender Guds måde at give rummet form. Vidste vi, hvordan vi bevæger kroppen, havde vi også løsningen på spørgsmålet om, hvordan Gud "kan bevæge legemer og kan forjage dem fra bestemte rum omgrænset af en given figur, og [hvordan han kan] forhindre de forjagede legemer eller andre fra igen at trænge ind i det, det vil sige forårsage, at rummet er uigennemtrængeligt og har antaget et legemes form" (141). Vores uvidenhed på dette punkt har dog aldrig fået os til at betvivle, at vi er massive kroppe, der kan bevæge os, og derfor bør vores uvidenhed om Guds "måde" heller ikke få os til at tvivle på, at han kan gøre det, mener Newton.

Newtons analogi kan sammenlignes med den almindelige mekanicistiske analogi, som også har en legitimerende funktion. Denne analogi finder vi f.eks. hos Descartes, Galilei og Hobbes. Den betragter Gud som konstruktør, urmager og forstår naturen som et kunstigt skabt værk, nemlig som en mekanisme. Hos alle tre tænkere er forbilledet teknikeren, der, ved hjælp af mål og proportioner, afpasser alle værk-delene, så de kan indgå i en funktions-sammenhæng og fremme konstruktørens mål. Analogien er ofte basis for 'fysikoteleolo-

69 "extensio (cum sit et quid, et quale, et quantum) habet plus realitatis quam materia prima" (107).

70 Analogien findes også i *Opticks' Query* 31 (Newton 1704: 403).



giske' gudsbeviser, fordi den peger på nogle formål, der ligger uden for naturen, og som naturlige mekanismer antages at tilsigte.

Men analogien går længere hos Newton, for hans Gud er omnipræsent og står derfor ikke uden for verden. I *Principia's* afsluttende skolium lader Newton sin Gud være en "pan-tokrator", men han vil ikke lade Gud være en verdenssjæl, der bestemmer over sin egen krop (Newton 1999: 940). Det bærende i analogien mellem vores og Guds handlinger er derfor ikke handlinger, forstået som konstruktion i stoffet ud fra transcendent formål, sådan som klassiske mekanicister forstod den.

Newtons analogi tager ikke udgangspunkt i et instrumentelt kropsbegreb (hvor jeg bestemmer over min krop), men i et *eksistentielt* kropsbegreb. Det drejer sig for Newton om måden at *være* legeme på, især m.h.t. at fylde og at være en helhed, der beholder sin identitet under mødet med andre legemer, der trænger på og forsøger at indtage egenlegemets sted. Når Newton siger, at det afgørende problem ikke er formen, men "måden" Gud former legemet, taler han ikke om en "laven" (konstruktion, produktion), men om en "handlen", nemlig om den kropslige bevægelse forstået – med en aristotelisk udvidelse af bevægelsesbegrebet – som en skabelse som en art *kunnen-bevare-sin-identitet* el. *kunnen-indtage-stedet*. Og denne kunnen kan han knytte til stoffet, fordi han – igen aristotelisk – forstår det legemlige med udgangspunkt i det levende, animerede legeme.

Også her er Newton i modsætning til sin epokes anti-hylozoisme. Han kan i *Principia* legitimere sit standpunkt ved at begrunde det i en levende Gud (jf. "levende, intelligent og magtfuld" (941)), som er inderligt eller umiddelbart forbundet med materien, måske endda kan siges at *være* materien, uden at være materiel.

Som sagt var analogislutninger fra menneskeligt til verden i søgelyset i en epoke, der havde sat sig for at skabe en utilitaristisk begrundet naturvidenskab og -beherskelse, og som til det formål havde en interesse i at reducere naturen til en sum af disponible liv- og formløse genstande.<sup>71</sup> Det kan forklare, at Newton i *Om gravitation* føler det klogt at komme med yderligere forsvar for sin betragtning. Det gør han med i al fald fire argumenter af blandet begrebsteknisk, erkendelsesteoretisk, kritisk-filosofisk og metafysisk art.

(1). Det første der taler for analogien fra menneske til natur, ligner nærmest en rent begrebsøkonomisk betragtning. Ved hjælp af analogien kan man "føre alle begrebslige vanskeligheder tilbage til" (141) vores evne til at bevæge os. Det er en relativt insignifikant begrundelse, der næppe kunne støde særligt mange samtidige.

(2). Farligere farvand, bevæger Newton sig ind i med sit næste argument. Det er erkendelsesteoretisk interessantere, fordi det tydeligere end før formulerer nødvendigheden af at *være* et legeme, for at forstå legemerne. Viden om, hvordan Gud skaber verden (og dvs. de fysiske legemer), får vi kun på basis af vores kropslige, fortrolige, intime medviden ("*nobis intime conscijs*", 141) af at bevæge vores legemer, af at fylde i rummet og indtage stedet, af at være-dér.

---

71 Se Kap. IV.

Her afvises endnu tydeligere en konstruktivistisk erkendemodel, altså urmagermodellen, som vi før så. Viden om naturlige legemer opnås ikke ved teoretisk rekonstruktion, ikke ved at tænke sig ind i skaberens fremstilling af en genstand. Konstruktionisme giver udvendig erkendelse, en objektiverende erkendelse af legemet, som ikke fortæller, hvordan formen konkret er legemet. Konstruktivismen kan ikke forstå, at vi ret beset ikke bevæger vores legemer, men *bevæger os*. En sådan intimere viden bliver sjældent tematiseret, fordi den er for umiddelbart bekendt, og fordi den kan beskyldes for at være alt for "subjektiv" til at bygge videnskab på (anti-antropomorfisme-argumentet).

(3). Det tredje argument, Newton giver for analogien, går ind i de teologiske og antropologiske dimensioner i analogien mellem Gud og vores legemer. Det har ligget Newton på sinde at fortælle, at "analogien mellem vores og de guddommelige evner er større, end filosofterne hidtil har bemærket" (141). Da vi er skabt i Guds billede, må vi også have noget af Guds skaberkraft i os. Naturligvis kan vi ikke skabe "skabte sjæle", da vi selv er sådanne, men vi er da i al fald "ædlere naturer end legemerne .. indeholder måske disse i eminent form", som Newton siger med et udtryk fra Descartes. (Hos denne indeholder en ide noget "eminent", hvis den kan være dets årsag. Jf. *PP* I:§ 17 & *Med.* III).

Newtons tanke er, at menneskets legeme er mere end livløst el. bevægelsesløst stof, for det indeholder (med Aristoteles' begreb) stoffets "*archè*" el. "*princip*", og kan være dets bevægelsesgrund. Tilstedeværelsen af princippet i menneskelegemet er grunden, til at vi overhovedet kan *forstå* stoffet.

Rækkevidden af analogien mellem menneskets og Guds legemsforhold må naturligvis kvalificeres, og Newton er påpasselig med at sikre sig, at menneske-Gud-forholdet ikke bliver så symmetrisk, at Gud menneskeliggøres og forklejnes. Derfor er han indforstået med at kalde vores skaberevne "endelig", og han insisterer på, at han ikke giver mennesket en Gud-uafhængig skaberevne, lige så lidt som man gør mennesket erkendelsesmæssigt uafhængigt af Gud, hvis man tillader det at have et intellekt. Det er da rigtigt, at mennesket ikke skaber noget i streng forstand, når det bevæger sig, erkender han. Vi har f.eks. ingen magt til at udstyre vilkårligt valgte rumstykker med legemlighed, som Gud naturligvis kan gøre ud af det rene ingenting. Vi skaber heller ikke vores egen forbundethed til vores kroppe, men må forudsætte denne forbindelse konstitueret af Gud og reguleret efter bestemte love. Så langt kan man kalde vores skabende kunnen skitseagtig el. skyggeagtig ("*adumbramus*"). Men så heller ikke længere, mener Newton. For endelig eller ej, skyggeagtig eller ej, så er det en skabende evne, vi er udstyret med. Og som Newton retorisk spørger: Hvorfor skulle Gud blive mindre af at have fremstillet en ånd, der er så perfekt at have magt til at skabe (lavere) skabninger?

Til fordel for denne individuelle eller menneskelige sjæl, afviser Newton ideen om en "verdnessjæl" (Newton 1962: 142). Denne ide stammer fra stoicistisk pneuma-lære og fandtes i nyplatonisk farvning hos mange af Newtons samtidige, f.eks. før omtalte Henry More, som Newton havde fået så meget anti-cartesiansk tankegods af. Newton finder, at verdenssjælen er et overflødigt mellemlid. Det er et tilbageskridt til en dualistisk substanslære, og

verdenssjælen hjælper ikke til at forklare Guds skabelse af legemerne. Skabelsen sker snarere ved, at Gud "umiddelbart informerer rummet med legemer" (142).

På den anden side er Newton omhyggelig med i sin egen teori at skelne mellem legemernes formårsag og selve den guddommelige viljesakt. Formen, som "bliver årsag til legemet" er selv virkning af Guds vilje i rummet. Så Gud in-formerer udstrækningen, hvori legemets form kan bevares (jf. tekstens s. 140).

(4). Newton slutter af med at argumentere metafysisk for sin teori om legemerne. Den er i overensstemmelse med "vigtige metafysiske sandheder", som Descartes' konkurrerende teori er i konflikt med. Disse sandheder er mangeartede, men først og fremmest er det sin teisme, Newton forsvarer. Descartes' identifikation af udstrækning med legemlig substans åbner vejen for at tænke udstrækningen og legemerne som en uafhængig realitet i forhold til Gud, og derved "baner den vejen til ateisme" (143). Newtons egen teori peger derimod på, at legemernes eksistens forudsætter differens til intet, som de er skabt af, og derfor viser hen til Gud som deres ontologiske grund. Newton peger også på, at hans identifikation af udstrækningen med Guds emanation på glimrende vis forklarer de geometriske sandheders evighed.

En tredje fordel, Newton roser sin teori for, er at den gør det muligt at forstå, hvordan "legemer kan tænke, og hvordan tænkende væsner kan være udstrakte" (143). Dette giver en elegant løsning på problemet om forbindelsen af sjæl og legeme, som Descartes' ikke havde noget seriøst svar på. Og når det er muligt at tænke forbindelsen, er det også muligt at forklare hvordan sjæle overhovedet kan forstå legemer<sup>72</sup> – igen i modsætning til Descartes' dualisme, der blot kan pege på, at der i legemerne må være en "ikke forstået realitet skjult" (143), og derfor i grunden heller ikke kan forklare de essentielle differenser mellem sine to substanser

Her må man igen forbavses over Newtons filosofiske omhu for at lave en ikke-reduktiv enhedsteori for *alle* legemer – levende såvel som livløse, menneskelige såvel som ikke-menneskelige.

Newton slutter sin lange anmærkning ved med tydelig selvtilfredshed at konstatere, at hans påstand om, at substansens væsen er evnen til at skabe sansninger og til at bevæge andre legemer, i alle henseende er bedre end sine konkurrerende teorier.

Derefter går han videre i sine definitioner af kraft, tendens, indre kraft, inert, tyngde osv.

### **h) Konklusion**

Her vil vi dog forlade teksten og konkludere, hvad denne tekst siger om Newton som naturfilosof.

Først og fremmest viser den, at newtonismens billede af Newton som anti-ontolog ingen dækning har i sin helt. Dens billede af Newton – formidlet gennem Voltaire og d'Alembert – er en Newton set gennem cartesiske og lockeanske briller. Og da Newton i mange hense-

72 I *Opticks* er det igen ikke-dualismen, der kan forklare hvordan sjælen kan sanse i kraft af sin "immediate Presence, without the Intervention of any third thing" (Newton 1704: 403).

ender har vist sig som bedre filosof end Descartes og som en uhyre meget bedre filosof end Locke (se Kap. II), er det synd og skam at læse ham gennem disse to filosoffer.

Descartes' geometriserings- og mekaniseringsprojekt for naturen nødvendiggør en reduktion af bevægelsen til en slags statisk tilstand: Bevægelse bliver ikke-forandring. Standsningen af bevægelsen muliggøres ved, at det erkendende subjekt trækkes ud af naturen, og naturen derefter tænkes relativt til det ikke-naturlige subjekt. Naturens virkelighed lægges så at sige over i den tænkende substans, der selv er ikke-natur.

Descartes' natur har derfor ikke plads til virkelig bevægelse, til kræfter, kroppe, sansning, stof, liv el. menneske. Sit irrealistiske naturbegreb kompenserer Descartes for ved at udskifte sandhed med pragmatik, og ved at argumentere utilitaristisk for sin type af naturviden. Naturvidenskab bliver viden om, hvordan man kan frembringe de effekter, der er nyttige for menneskers overlevelse. Naturvidensbegrebet er med andre ord *operationelt*.

Newtons hovedindvending mod cartesianismen er simpelthen dens manglende realisme. Denne irrealisme viser sig umiddelbart som modsigelser i og absurde konsekvenser af dens relativistiske bevægelsesbegreb. For at genfinde realismen i naturen udvikler Newton:

a) sin absolutte rum- og tidsontologi. Med denne baggrund kan bevægelsen flyttes tilbage i legemerne: bevægelsen bliver atter *legemernes* bevægelse, de bevæger sig.

b) en før-dualistisk ontologi, der kombinerer før-moderne, aristoteliske træk og kristentnyplatoniske træk.

c) en erkendelsesteori, der ikke tager udgangspunkt i et ekstra-naturligt subjekt, men i et sansende, kropsligt og natursitueret menneske, der på antropomorfistisk vis kan have adgang til naturens væren pr. analogi.

Analysen af Descartes og Newton demonstrerer, hvor central kroppens status er for erkendelsen af naturen. Slippes forbindelsen mellem mennesket og dets krop, mister naturen sin realitet og selvstændighed.

Analysen viser også, at Newton var antik i sin tankegang og Descartes var den moderne af de to naturfilosoffer. Hvilket ikke betyder, at Descartes var bedre. Newton bevarede en antropomorfistisk naturopfattelse og kunne derfor beholde absolutter i naturen, altså forestillingen om at der er noget, der simpelthen er. Da han ikke kunne komme uden om bevægelsens relativitet, måtte han finde absolutterne andetsteds, nemlig i tiden og rummet. Med dette kompromis blev legemerne ikke opløst i en subjekt-defineret relativisme.

Descartes går langt mere konstruktivistisk til værks. Hans dualisme tillader i princippet relativisering af alt og peger frem mod naturvidenskabens videre udvikling i retning af en reduktion af naturen til matematisk funktion, hvori naturtingene kan tolkes som bundne variable. Denne ekstensionalistiske tolkning gør det umuligt at erfare naturen som andet end vores konstruktion.

For nærværende afhandlings langsigtede projekt – at genfinde et naturfilosofisk vidensbegreb – er det selvfølgelig Newton, der er den perspektivrigeste af de to, fordi han insisterer på kroppens centralrolle. Men hans platonisk-plotinske emanationsteori og teologiske naturbegrundelse er sværere at acceptere for en naturfilosofi, der vil forstå naturen ud fra naturen. Til at opfylde sådanne naturfilosofiske totalkrav er Newton for meget barn af sin

tid. Han ser sig forpligtet på et program om at begrunde himmelmeknikken matematisk. Dette fører ham til kompromisset mellem teistisk rum og teistisk tidsbegreb på den ene side, og antropomorvistisk begreb om de fysiske legemer, på den anden side. Den ideale naturfilosofiske teori ville have søgt rum og tid igennem en antropomorvistisk forståelse af verdens ting.

Descartes ser problemet med sandheden, men accepterer sin teoris usandhed, fordi dens usandhed beror på dens nytte. Han accepterer at hans naturvidenskab ikke kan give viden om eller egentlig forståelse af naturen som den er.

Newton erkender irrealismen i det operationelle, relativistiske vidensbegreb, ja han ser imponerende klart, at relativisme er subjektivisme. Da Newton er langt mindre bundet til en utilitaristisk tanke, end Descartes er, genindrører han absolutter, kræfter og antropomorfisme og nærmer sig den aristoteliske naturfilosofi.

På langt sigt overhalede Descartes' natursyn Newtons i naturvidenskaben, og det operationelle vidensbegreb vandt over det kontemplative. Moderne fysik har opløst Newtons absolutte tid, rum og bevægelse og relativiseret realiteten til målesituationen, til det "metriske felt" (Bartels 1996: 24). På den måde kan man sige, at Einstein har fuldendt Descartes geometriseringsprojekt for naturen. Newton var ikke den moderne videnskabs grundlægger, men den sidste magiker.<sup>73</sup>

---

73 John Maynard Keynes (1883-1946): "Newton was not the first of the age of reason. He was the last of the magicians" (Keynes 1947: 207). Citatet findes i artiklen *Newton, the man*, som oprindeligt blev publiceret i *The Royal Society Newton Tercentenary Celebrations*, Cambridge: Cambridge University Press 1947 (pp. 27-34). Se også Fauvel 1990: 6, 144)

## Kap. II. Naturens forsvinden – Locke, Voltaire, d’Alembert

### a) Skismaet mellem naturvidenskab og filosofi

Skismaet mellem naturerkendelse og filosofi er, som nævnt i forrige kapitel, oplysningstænkernes værk. I dette kapitel skal vi se, hvordan det blev begrundet. Lad os først genopfriske, hvad skismaet betød.

Naturvidenskaben blev, på sin side, aflastet ansvaret for sammenhængen mellem sit naturbegreb og menneskets selvforståelse, og filosofien omdannedes, på den anden side, til bevidsthedsfilosofi uden erkendelsesansvar for naturen. Naturvidenskaben aflastedes, på sin side, det erkendelsesteoretiske forarbejde og den filosofiske refleksion over sit naturbegrebs naturlighed. Og filosofien aflastedes, på den anden side, ansvaret for den brugsmæssige omgang med naturen og den materielle forbedring af livet. Naturvidenskaben blev til ren operation, filosofien til ren refleksion og ånds-fænomenologi.

Denne bodeling udtrykker Jean d’Alembert (1717-1783) programmatisk i sit Forord<sup>74</sup> til Den franske Encyklopædi fra 1751, hvor de to kuratorer udpeges: Isaac Newton og John Locke (1632-1704). Om Newton siger d’Alembert:

”Endelig dukkede *Newton* op ... og gav filosofien en form, som den formodentlig vil bevare. Dette store geni så, at det var tid til at bandlyse vage gætterier og hypoteser fra fysikken, eller i det mindste kun give dem det, de er værd. Og han så, at denne videnskab kun skal underlægges erfaring [eksperiment] og geometri”<sup>75</sup>

Og om Locke siger d’Alembert:

”Det *Newton* ikke vovede eller måske ikke kunne, overtog og fuldførte *Locke* med succes. Man kan sige, at *Locke* skabte metafysikken på samme måde som *Newton* havde skabt fysikken. Han forstod, at de hidtil behandlede abstraktioner og latterlige spørgsmål, i hvilket man nærmest havde set filosofiens substans, frem for alt måtte bandlyses fra filosofien.[...] For at udforske sjælen med dens ideer og affekter fordybede han sig ikke i bøger, der kun ville have kunnet informere ham dårligt; i stedet stillede han sig tilfreds med at trænge dybt ned i sig selv. Og efter at han så at sige havde kontempleret i tilstrækkelig tid, holdt han i *Essay concerning Human Understanding* det samme spejl op for menneskene, som han havde set sig selv i. Kort fortalt: Han reducerede metafysikken til det, den virkelig skal være, en eksperimentalfysik for sjælen, som ikke kun adskiller sig fra legemsfysikken ved sin genstand, men også ved sin måde at betragte den på”<sup>76</sup>

<sup>74</sup> *Discours préliminaire des Éditeurs* (d’Alembert 1751). Se Kap. V.

<sup>75</sup> ”*Newton* ... parut enfin, & donna à la Philosophie une forme qu’elle semble devoir conserver. Ce grand génie vit qu’il étoit tems de bannir de la Physique les conjectures & les hypotheses vagues, ou du moins de ne les donner que pour ce qu’elles valaient, & que cette Science devoit être uniquement soumise aux expériences & à la Géométrie” (d’Alembert 1751: 29). Ordet ‘expérience’ kan både betyde erfaring og eksperiment.

<sup>76</sup> ”Ce que *Newton* n’avoit osé, ou n’auroit peut-être pû faire, *Locke* l’entreprit & l’exécuta avec succès. On peut dire qu’il créa la Métaphysique à peu-près comme *Newton* avoit créé la Physique. Il conçut que les abstractions & les

D'Alembert tildeler Newton definitionsmagt over fremtidens filosofi. Det betyder, at filosofien skal lade være at blande sig i fysikken med sine vage hypoteser og gætterier om naturforhold. Og det betyder, at naturvidenskaben i fremtiden kan nøjes med at være en matematisk formuleret erfarings- og eksperimentalvidenskab for naturen.

Det meta-fysiske gods, der bliver tilbage ved denne indskrækning af fysikken, giver d'Alembert Locke fuld råderet over. Det skal nemlig have lykkedes Locke at eliminere alt futilt tankegods fra metafysikken og reducere og omdefinere denne disciplin til en eksperimentalvidenskab for sjælen.

De to videnskaber har lidt forskellig arbejdsmetode, men ikke mere end at de begge, ifølge d'Alembert, overholder den nye fysiks standarder for eksperiment og erfaringspligt. Dette fælles grundlag og disciplinernes arbejdsdeling mellem det ydre og det indre, sikrer adskillelsen mellem naturvidenskab og filosofi. Og naturfilosofien, der før forenede de to områder, falder nu ned igennem denne spaltning mellem naturvidenskab og bevidsthedsanalytik. Den må betragte sin historiske mission som udtjent.

Der er mange komponenter og flere aktører i denne udvikling, der stadig præger vores opfattelse af filosofi og naturvidenskab. Komponenterne er Descartes og Newton, der tildeles rollen som hhv. skurk og helt. Descartes' sjæl-legeme-dualisme vendes kritisk mod ham selv. Han anklages for ikke at respektere ressortfordelingen mellem filosofi og naturvidenskab, hvor den første skal beskæftige sig med det sjælelige og den anden med det legemlige. Og Newton stiliseres til ufilosofisk eksperimentalist, og roses for at have holdt sig til sit legitime område. Til gengæld får han uindskrænket monopol på naturerkendelsen og ret til at definere, hvad videnskab er.

Nu er Newton hugget til, så han passer ind i oplysningsprojektets 'newtonisme', der er ideologien om en naturvidenskab, der leverer det fleksible og operationelle naturgrundlag, som kan bruges i kampen mod intolerante, statiske og klassesdelte samfundsforhold.

Oplysningstænkere som d'Alembert og François Voltaire (1694-1778) står begge i dyb gæld til den cartesianske rationalisme og dualistiske ontologi, og man kan undre sig over den hårde og nådesløse medfart Descartes får i deres skrifter. I virkeligheden kan Descartes i flere henseender betragtes som en tidlig naturalist og oplysningstænkner, hvis ikke ligefrem som den første. Og d'Alembert og Voltaire kan uden problemer karakteriseres som rationalister, den første oven i købet med stærkt cartesianske træk. Men den stakkels Descartes må finde sig i at blive opfattet som en uemanciperet skolastiker, der var alt for eftergivende overfor sin spekulative impetus, og som ikke i tide forstod at søge 'sand instruktion' i eks-

---

questions ridicules qu'on avoit jusqu'alors agitées, & qui avoient fait comme la substance de la Philosophie, étoient la partie qu'il falloit sur-tout proscrire.[...] Pour connoître notre ame, ses idées & ses affections, il n'étudia point les livres, parce qu'ils l'auroient contemplé longtems, il ne fit dans son *Traité de l'entendement humain* que presenter aux hommes le miroir dans lequel il s'étoit vû. En un mot il réduisit la Métaphysique à ce qu'elle doit être en effet, la Physique expérimentale de l'ame; espece de Physique très-différente de celle des corps non-seulement par son objet, mais par la maniere de l'envisager" (*Discours préliminaire des éditeurs*, d'Alembert 1751: 30-31). Forestillingen om at Locke fremstiller den newtonske metafysik og erkendelsesteori bliver vidt udbredt. Selv G.W.F. Hegel – forfatteren til *Phänomenologie des Geistes* – overtager denne tolkning (Hegel 1986: 233).

perimenterekunsten da han havde chancen, nemlig da han under sit Italiensophold mødte Galilei. Det anerkendes dog, at Descartes opdagede den videnskabelige, rationelle metode (Voltaire 1738: 134), og hans fortjenester som matematiker noteres (d'Alembert 1751: 28-9). Men Descartes' fortjenester som filosof og som fysiker udraderes, og hans engagement i empiriske studier – Descartes lavede f.eks. dioptriske forsøg, foretog dissektioner og gjorde anatomiske studier – forties helt.

Det er især Descartes' hvirvelteori og hans lære om de medfødte ideer, der er genstandene for de to oplysningstænkeres angreb. Hans hvirvelteori beskrives som en metafysisk drøm, og der er ingen forståelse for, at teorien var en konsekvens af en helt igennem mekanisk naturforståelse, som både Voltaire og d'Alembert deler. De to tænkere bruger naturligvis Newtons autoritet til at kritisere hvirvelteorien, men de mistolker begge Newton som om det var *ham*, der var den sande rationalistiske mekanicist, der kunne afsløre Descartes' irrationalisme og systemmani.<sup>77</sup>

Og teorien om de medfødte ideer, som hos Descartes er den erkendelsesmæssige legitimation for rationalismen og den matematiske naturerkendelse, bliver opfattet som et bizart udslag af filosofiens verdensfjernhed. Oplysningstænkere vil gerne tilslutte sig rationalismen og den matematiske naturerkendelse, men de forlanger at disse fremstilles som fordomsløs og forudsætningsløs *common-sense*, som indiskutabel sund fornuft, som ufilosofi. Og det er her John Locke får sin store rolle.

## b) Den 'beskedne' Mr. Locke

Hvad er det for en minimalfilosofisk, empirisk bevidshedsfilosofi John Locke kunne byde på, og som blev udset til at rense oplysningens natursyn fra filosofiske anfægtelser?

John Locke vier de to første bøger i *An Essay concerning Human Understanding* (1690) til at vise, at al erkendelse er erhvervet og ikke medfødt. Locke nævner ikke Descartes ved navn, men der er ingen tvivl om, at det er cartesiensk erkendelsesteori og metafysik han vil opponere imod. Hans kritik former sig som et generalopgør med de "medfødte ideer".

Angrebet på de medfødte ideer kommer i et omfattende forsøg på at bestemme vores 'forståelses' omfang og sikkerhed. Locke er, ligesom Descartes var, frustreret over den uigenemskuelige mængde fordomsfuld og autoritetsbaseret erkendelse, der er på markedet (som for Locke dog også omfatter Descartes' filosofi). Og som Descartes mener han, at man kan rydde op i fordommene ved at gennemføre en så åben analyse af vores forstand el. bevidsthed, at analysen i princippet ville kunne bekræftes af "every one's own Observation and Experience" (Locke 1690: 104/ II,1,1).

Locke understreger, at han *ikke* søger de fysiske el. ontologiske betingelser for bevidstheden. Den slags opfatter han som "spekulation" (43/ I,1,2). Han vil kun lave, hvad vi i dag ville

<sup>77</sup> Voltaire fremfører ustandseligt denne kritik af 'systemfilosofi', som står i stærk kontrast til hans egen fragmenterede tænkning, og som modsiger fordelingen af natur og sjæleligt på to forskellige videnskaber (Voltaire 1738: 149 (jf. 6, 8, 76, 134, 192-3)).



kalde, en 'fænomenlogisk-immanent' undersøgelse af erkendelsen, en bevidsthedsanalytik, som han beskriver som "the Acquaintance we can make with our own Understandings" (43/ I,1,1).

Efter baconisk og cartesiansk forbillede opfatter Locke erkendelse som et resultat af en kunnen, som subjektets aktive handling. Undersøgelsen skal derfor fokusere på erkendeevnerne ("Faculties of a man", "Powers") når de er i brug (44/ I,1,2)), og derigennem skal den finde ud af, hvad vi kan erkende og hvad der ligger hinsides vores formåen. Locke fortæller, at han vil bruge en "Historical, plain Method" og finde ud af "the Ways, whereby our Understandings come to attain those Notions of Things we have and can set down any Measures of the Certainty of our Knowledge" (44/ I,1,2).

Undersøgelsen skal beskrive og klassificere inventariet i den menneskelige bevidsthed efter naturhistorisk forbillede (Puster 1999: 97), og den skal søge erkendelsens veje, altså anlægge en genetisk synsvinkel på erkendelsen. Sigtet er at vise, hvorledes erkendelsen opstår på naturlig vis, og det vil for Locke sige: på *kausal* vis.

Men Locke begår nu en fejl, som kommer til at modarbejde hans genetiske metode. Han antager nemlig – og her følger han igen Descartes – at al tænkning og erkendelse har "ideer" som objekt. For Locke kan ideer "stand for whatsoever is the object of the Understanding when a Man thinks" (Locke 1690: 47/ I,1,8). Viden er med andre ord viden om ideer (55/ I,2,15), der er mentale objekter som repræsenterer den ekstramentale virkelighed. Vi har ikke adgang til virkeligheden direkte.

Bag denne opfattelse står Descartes' dualisme og solipsistiske tolkning af jeg'et. Vi kan også indse, hvorfor Locke, stik mod egen forventning, får de selv samme filosofiske problemer som Descartes sloges med. Det afgørende problem, om hvorvidt ideerne repræsenterer eller 'ligner' virkeligheden, arver Locke også fra Descartes.

Det er let nok for Locke at vise, hvorfor spekulative ideer *ikke* passer med virkeligheden. Det skyldes, at bevidstheden aktivt har bearbejdet (sammensat, abstraheret, forøget m.m.) dem til "komplekse ideer", der naturligvis ikke har noget korrelat i virkeligheden. Men da Locke har afledt *al* erkendelse af bevidsthedens aktivitet, mangler han et godt argument for at hævde, at de "simple" ideer skulle ligne virkeligheden mere end de komplekse. Han er med andre ord afskåret fra en konsistent forklaring på, at vi kan have sand erkendelse

Locke forsøger naturligvis nu at nedtone eller fratage bevidstheden en aktiv rolle i de simple ideers opståen. Hvor bevidstheden før var en operativ evne, bliver den nu til lejligheden præsenteret som en "Passion" (106/ II,1,4) eller som en passiv evne. Gevinsten ved passiviteten er, at den gør det muligt at beskrive ideerne som resultat af naturens direkte virkning på den tomme bevidsthed.<sup>78</sup> Om vores sanseideer skriver Locke nu, at de

<sup>78</sup> Locke opererer med to kilder til simple ideer: sansning og refleksion, der er hhv. extern og intern perception. Den første giver erkendelse af verden, den andre giver os erkendelse af vores bevidsthedsoperationer, giver os altså selvbevidsthed (106/ II,1,5). Begge typer ideer må vores forståelse "passivt" modtage: ingen af dem er vilkårlige konstruktioner.

Den franske oplysningsfilosofi ser i Lockes refleksionsideer en rest af cartesianismen, som den bekæmper ved at radikaliserer Lockes empirisme til ren sensualisme og forkaste refleksionsideerne som selvstændig erkendekilde.

er "imprinted by external Things ... and furnish the yet empty Cabinet" (55/ I,2,15). Derved er der en chance for, at vores erkendelse giver et retvisende billede af virkeligheden, mener Locke.

Men for at dokumentere denne formodning, må Locke gå ud over bevidstheden og ideerne til tingene selv, for i dem at påvise noget, der svarer til de simple ideer. I tingene finder han de såkaldte "Qualities", som han definerer som "the Power to produce any Idea in our mind" (134/ II,8,8). F.eks. har en snebold kraft til at producere ideerne om hvidhed, kulde og rundhed i os, mener Locke.

Han differentierer nu tingenes kvaliteter i to hovedtyper. Den ene type kvalitet er "original", "primær" el. "real", den anden type er en "sekundær kvalitet". Den første findes i tingene selv, siger Locke. Denne type kvaliteter er de konstante egenskaber gennem tingenes forandring, og de eksisterer uafhængigt af vores sansning af dem. Disse primære kvaliteter i tingene skaber ideer i os, som *ligner* kvaliteterne, hævder Locke nu. Eksempler på sådanne kvaliteter er soliditet, udstrækning, figur, mobilitet, antal, position (135/ II,8,10; 140/ II,8,23).

De sekundære kvaliteter – varme, lys, hvidhed, sødme osv. – findes ikke i tingene, men beror på vores oplevelse af dem. De skyldes vores bevidstheds aktivitet, og de er "imputed" på tingene af denne aktivitet. De er dog ikke helt grebet ud af luften, mener Locke, men beror på bevægelser og strukturer i tingene (altså primære kvaliteter), som vi blot ikke kan sanse, men som vores sanseapparat "oplever" som sansekvaliteter (137/ II,8,15; 301/ II,23,11).

Locke er udmærket klar over, at han med sin analyse af tingenes kvaliteter har forbrudt sig mod sin udgangsposition, der begrænsede erkendelsesteorien til en immanent bevidsthedsanalytik. Han gik nemlig ud til tingene, for at lave sammenligninger mellem dem og ideerne. Og han ved strengt taget også, at han har undermineret sin doktrin om, at vi kun kan have erkendelse af ideer, der befinder sig i bevidstheden. Det får ham dog ikke til at trække sin erkendelsesteori tilbage og aflyse projektet. I stedet undskylder han, at det har været nødvendigt for ham at foretage en "Excursion into Natural Philosophy". Uden dette svinkeærinde ville han ikke have kunnet begrunde sin distinktion mellem primære og sekundære kvaliteter, forklarer han. Og han regner tydeligvis med at blive tilgivet sit lille naturfilosofiske, altså ontologiske sidespring.<sup>79</sup>

Men hvordan skal man kunne tilgive ham en gestus, der trækker tæppet væk under hans empirisme? Locke vil kun lave bevidsthedsfænomenologi og -genealogi og han afviser ontologi og naturfilosofi. Samtidig vil han begrunde sin bevidsthedsfænomenologi med ontologi og naturfilosofi. Man må undre sig over, at Locke ikke selv ser, hvor graverende forkert han træder. Og glæde sig over, hvor tydeligt Locke får demonstreret, hvor problemerne i det empiristiske, anti-naturfilosofiske projekt ligger gemt.

---

E.B. Condillac (1714-1780) forsøger således i sit *Essay sur l'origine des connaissances humaines* (1746) at forklare bevidstheden og selvrefleksionen ved at kombinere sensualismen med en sprog- og tegnlære, som han videreudvikler fra et forlæg i 3. bog af Lockes *Essays* (Ricken 2000:175-6).

79 "I hope I shall be pardoned this little Excursion into Natural Philosophy, it being necessary in our present Enquiry, to distinguish the *primary*, and *real Qualities* of Bodies .... from those *secondary* and *imputed Qualities*, which are but the Powers of several Combinations of those primary ones" (140/ II,8,22).

Distinktionen mellem primære og sekundære kvaliteter findes allerede hos Galilei, Descartes og Hobbes, og den er en umistelig del af den moderne naturvidenskabs forudsætning, fordi den kan bruges til at bortforklare sansningen.<sup>80</sup> Hos Descartes passer distinktionen relativt godt ind i ontologien, men i en empiristisk kontekst er den en inkonsistens, en rest af en rationel naturfilosofi.

Forklaringen på, at Locke og andre empirister geråder i denne modsigelse er, at de med empiri og sansning i grunden ikke mener erfaring og sansning, som den faktisk forekommer. Med sansning og empiri mener de i stedet en bestemt type velkontrolleret, kvantitativ minimalsansning: *måling*.

Måling går ud på at omsætte virkeligheden til en talværdi og denne omsætning er en nødvendig forudsætning for en matematisk naturbeskrivelse. Da Locke og andre empirister (selvom de afviser ontologi og naturfilosofi) vil underbygge denne type rationel, matematisk naturfilosofi med deres erkendelsesteori, må de sikre sig, at sansningen reduceres så meget som muligt. Deres problem er dog, at der ikke på empiristisk grundlag kan skaffes begrundelse for, hvorfor måling skulle give et sandere billede af naturens egenskaber, end de reelle sansninger gør. For at skaffe sig den begrundelse bryder Locke sin metode, og laver sit naturfilosofiske eventyr.

Lockes ureflekterede og selvmodsigende opfattelse af sansning og empirisme gik ukritiseret ind i Voltaires og d'Alemberts erkendelsesteorier, og derfra har den udviklet sig til at blive en almindelig del af naturvidenskabens empiristiske selvforståelse. Det er den dag i dag almindeligt at kalde sansningen videnskabens ultimative fundament og samtidig underkende stort set alle hverdagssansninger til fordel for en bestemt type sansning, nemlig aflæsning af måltal på instrumenter (jf. Böhme 1993: 54).

Lockes ureflekterede empirisme gør ham blind for, at hans erkendelsesteori forudsætter en ontologi som ligner Descartes'. Og den gør ham blind for, hvor langt han bevæger sig væk fra Newtons naturfilosofi, som han tror han understøtter.

Locke afviser Descartes' identifikation af udstrækning med materie, uden dog at nævne Descartes ved navn (Locke 1690: 171/ II,13,11), men han følger Descartes' relativisering af rummet (169/ II,13,7; 170/ II,13,9; 171/ II,13,10), dog i den tro, at han følger Newtons rumbegreb.

Locke følger også Descartes i at frakende bevægelsen årsag og kraft. Locke skriver: "Motion is rather a Passion, than an Action in it" (235/ II,21,4), og "Action, yet truly it signifies nothing, but the effect" (294/ II,23,11). Her modsiger han Newton uden at vide det.

Locke vier sit *Essay's* længste kapitel (Book II, Ch. 21) til at undersøge "Powers". I dette kapitel søger han til stadighed at vise, at kraft *ikke* retmæssigt findes i naturen. Kraften kender vi ikke fra vores sanseideer, men fra vores refleksionsideer, som ikke giver sand erkendelse af naturen og af tingene, men kun af os selv: "Bodies, by our Senses, do not afford us so clear and distinct an Idea of active Power, as we have from reflection on the

80 Hos Newton finder vi dog ikke distinktionen. Newton er mindre villig til at bortauktionere den umiddelbare oplevelse af verden end hans kolleger er.

Operations of our Minds" (235/ II,21,4). Lockes tanke er den fra Descartes lånte, at ideen om naturkræfter beror på en antropomorfistisk projektion.

Men Locke kommer endnu tættere på åbent at modsige Newton. Det sker i forbindelse med den før omtalte naturfilosofiske eskapade, nemlig et sted, hvor Locke forsøger at forklare hvordan sansedeerne opstår i os. Dette mener han sker ved en overførelse af ydre bevægelse via nerverne til hjernen, hvor ideerne skal opstå, ifølge Locke. Erkendelsen bliver m.a.o. båret af det, mekanicisterne kaldte "impuls" el. "stød", altså almindelig kausal påvirkning.

Denne erkendelsesteori er i sig selv absurd, fordi Locke kort forinden har fjernet alle kræfter og årsager fra naturen. Men lad os lade dette problem ligge og følge Locke til det næste. Han erklærer nu, at impuls er den eneste måde virkninger kan frembringes i naturen. Han skriver: "Bodies operate on one another ... manifestly by impulse, and nothing else" (135/ II,8,11 noten).

Derefter går Locke videre og præsenterer samme mekanicistiske argument mod attraktion og fjernkræfter, som Descartes havde brugt halvtres år før: "It being impossible to conceive, that Body should operate on what it does not touch ... which is all one as to imagine it can operate where it is not" (135/ II,8,11 noten). Lockes enkle retoriske modspørgsmål til attraktionstilhængerne lyder med andre ord: Hvordan skulle ting kunne virke hvor de *ikke* er, og på noget de ikke berører?

Lockes *Essay* udkom 3 år efter Newtons *Principia*, og Locke havde ikke på daværende tidspunkt (1690) studeret fysikerens lære særligt grundigt. I hvert tilfælde havde han ikke forstået, hvilken afgørende rolle massetiltrækningen spillede i Newtons fysik. Men på et eller andet tidspunkt inden for de 10 følgende år går det op for Locke, at hans teori stod i modsætning til Newtons. I et brev indrømmer Locke, at "the judicious Mr. Newton's incomparable book" har overbevist ham om hans fejltagelse angående impuls. Åbenbart kan legemer virke på anden vis end ved impuls og stød, som han havde påstået i sit *Essay*.

Lockes forklaring på sin fejltagelse er interessant, fordi den afslører empiristen som essenstænder og naturfilosof. Locke hævder nemlig, at attraktion ikke ligger i "the Essence of Matter or Body in general", men at man må bøje sig for Guds evne til vilkårligt at tilføje materien andre egenskaber end de essentielle (cit. efter Koyré 1965: 155). I 4.-udgaven af *Essay* (fra år 1700) ændrer Locke tekstens ordlyd, om end ændringen er minimal i forhold til den korrektion, han reelt har måttet inkassere. Nu skriver han ikke længere, at impuls er den eneste mekanisme, der findes, men at den er den eneste, vi forstår: "the only way which we can conceive Bodies to operate in" (Locke 1690: 136/ II,8,11).<sup>81</sup>

Divergensen mellem Newton og Locke er på dette punkt uomtvistelig. For Newton var gravitationen rigtig nok ikke en inhærent egenskab ved materien, men den var trods alt et empirisk faktum, som han blot ikke havde nogen gode forklaringer på. Newtons fysik gik

81 I et brev fra 1699 til teologen Edward Stillingfleet anerkender Locke attraktion som Guds værk (Lunten 1991:34; Alexander 1985: 164).

ud på at *forstå* naturen, og han ville næppe have accepteret at basere fysikken på en principielt uforståelig størrelse.

Lad os resumere: Lockes bevidsthedsanalytik og mekanisk-genealogiske erkendelsesteori har vist sig ikke at kunne stå på egne ben. Den må dogmatisk forudsætte naturfilosofien, som den har undsagt og kaldt 'spekulativ'. Og den må forudsætte en mekanisk natur, som den ikke kan begrunde, og som den oven i købet har frataget alle årsagskræfter. Den indlysende reaktion på disse inkonsistenser ville have været at korrigere erkendelsesgenealogien. Men det gør Locke ikke. I stedet vælger han at gøre den gravitationelle, kraft-baserede naturopfattelse – Newtons naturfilosofi som han tilslutter sig – uforståelig, og sparer så sin egen filosofi for en reel konfrontation med en realistisk naturfilosofi.

Samme strategi præger *Essays* fjerde og sidste bog. Book IV er én lang lovsyngelse af agnosticismen, og en usædvanlig udgang på en erkendelsesteori, der lagde så fortrøstningsfuldt ud. Den af Voltaire priste beskedenhed hos Mr. Locke viser sig nu at have dækket over en halstarrighed, der hellere dømmes hele verden uerkendbar, end korrigerer sin naive og åbenlyst forkerte erkendelsesmodel.

Vores bevidsthed er kun "conversant" om ideer (525/ IV,1,1), gentager Locke. Fra dette udgangspunkt resumerer han hvad det er, vi egentlig kan vide noget om. Det viser sig ikke at være ret meget. Vi kan have: 1) viden om vores egen eksistens (Cogito-argumentet), 2) viden om Guds eksistens (via et Gudsbevis) og 3) viden om, at de sanseindtryk vi aktuelt har, repræsenterer noget faktisk eksisterende (552-3/ IV,3,21).

Disse 3 punkter svarer påfaldende nøje til de trin på erkendelsesvejen, som Descartes' følger i sine *Meditationer*: Først erkendes jeg'ets eksistens (Cogito-argumentet, *Med. II*), så Guds eksistens (det 'ontologiske' hhv. 'antropologiske' gudsbevis, *Med. III & V*) og endelig naturens eksistens (sansningerne fortæller ikke, hvordan verden er, men kun *at* den eksisterer, *Med. VI*).

Den lockeske empirisme har med andre ord endnu ikke vist sig at være mere succesfuld til at erkende end Descartes' udsældte rationalisme. Den sidste har endda den fordel, at den mellem det andet og tredje erkendelsestrin havde indskudt den videnskabelige viden om naturens kvantitative form. Hvad man end mener om den kvantitative erkendelsesgrad af realisme, kan den i det mindste forklare videnskabens succes. Kan Lockes erkendelsesmodel præsentere noget tilsvarende?

Svaret er et klart nej. Locke erklærer direkte, at vi må give afkald på al anden erkendelse end de tre ovennævnte fragmenter. Vi ved f.eks. intet om sjæl-legeme-interaktion (559/ IV,3,28) og vi ved intet om masse, figur, bevægelse, kræfter, virkninger og om de måder legemer opererer på (555/ IV,24). Vi har ingen "certain Knowledge of universal Truths concerning natural Bodies", ja "we are not capable of *scientific* Knowledge" (556-7/ IV,3,26). Det er "lost labour to seek after it" (560/ IV,3,29)!

Man kan ikke lade være at spørge sig selv, hvad de franske oplysningsfilosoffer monstro har tænkt, når de har læst disse linier. Hvordan har de kunnet udse sig Locke som en filosof, der matchede Newtons fysik? Hvorfor så nidkært bekæmpe Descartes og hans hypoteser,

for at vælge en tænker, der udkastede endnu flere hypoteser og 'geniale romancer', og som endte med et resultat, som var langt mere erkendelsesarmt end Descartes'?

Locke trøster os nok med, at vi i vores grandiose uvidenhed har "whatsoever is necessary for the Conveniences of Life, and Information of Virtue" (45/ I,1,5). Men den slags trøstende utilitarismer havde man lige så godt kunnet finde hos Descartes, som vi så i forrige kapitel.

Det er svært at tro på, at hverken Voltaire eller d'Alembert skulle have set problemerne i Lockes filosofi. Men de nævner dem aldrig. Det kan kun bero på, at de mistolkede Newton som om hans fysik var lige så agnosticistisk som Lockes bevidsthedsfilosofi.<sup>82</sup> Behovet for adskillelse af fysik og filosofi har åbenbart været så stort, at oplysningsfilosofferne har accepteret erkendelsesarmod i begge discipliner. Deres ukritiske overtagelse af Locke betød, at de videreførte hans modsigelser i deres egen tænkning. Og den betød, at de fulgte ham hele vejen til det fuldstændige erkendelsesafkald i forhold til naturen.

### c) Voltaire: Oplysning og uvidenhed

François Marie Arouet de Voltaire reddede sig i 1726, efter en strid med en parisisk adelsmand, ud af æresfængsel ved at love at emigrere til England. Hans løsladelse fra Bastillen og fra fransk politisk undertrykkelse, gjorde mødet med det engelske parlamentariske monarki og med landets tankefrihed berusende. England gav mere plads til et fritænkerisk bourgeois med ambition om økonomiske ekspansion, og gav via *Royal Society* videnskaben frihed til diskussion og teknologisk innovation i Francis Bacons ånd. Alt dette gav Voltaire hans historiske chance for at importere engelsk fysik og liberal filosofi til kontinentet.

Voltaire kom snart i kontakt med intelligentsiaen i London, han lærte sproget og kunne, da han atter var vendt hjem til Frankrig, sammentænke britisk religiøs tolerance, parlamentarisme og frihandel med Newtons fysik og Lockes empiristisk filosofi så det lignede et konsistent hele. Dette fremstillede han i en bog, hvori han fremhævede kontrasten til moderlandets filosofiske og politiske konservatisme. Bogen fik trykkeforbud i Frankrig, udkom i stedet i 1733 i London som *Letters concerning the English Nation* (Voltaire 1733) og først i 1734 på fransk med titlen *Lettres philosophiques* (Voltaire 1734). Også hans anden uhyre indflydelsesrige bog, *Éléments de la philosophie de Newton*, kunne i første omgang kun udkomme på engelsk. Det skete i 1738 med titlen: *The Elements of Sir Isaac Newtons philosophy* (Voltaire 1738).<sup>83</sup>

Ca. 30 år efter udgav Voltaire sin *Dictionnaire philosophiques portatif* (Voltaire 1764). Også her præsenteres britisk fysik og filosofi som to alen ud af et stykke. *Dictionnaire* regnes for Voltaires filosofiske hovedværk, og den blev meget læst.

<sup>82</sup> Jv. mistolkningen af Newtons *hypotheses non fingo*.

<sup>83</sup> Ideen til Newton-bogen blev undfanget af Emilie du Châtelet (1706-1749), som Voltaire berømmer i dedikationen, og som (nok) skrev bogens første halvdel om Newtons optik. De Châtelet skrev derudover en meget brugt lærebog i fysik, påbegyndte oversættelsen af Newtons *Principia* og var initiativtager og medforfatter på en anden bog, der fik stor betydning for Newtonianismens udbredelse, nemlig italieneren Francesco Algarottis (1712-1764) *Il Neutonianismo per le dame* (1739).

Voltaires betydning for udbredelsen af den newtonistiske tolkning af Newton kan, som nævnt i forrige kapitel, dårligt overvurderes. Vi skal nu se, hvad det er for en Newton, Voltaire fremstiller.

Voltaire præsenterer Newtons naturfilosofi som mønstret på naturvidenskabelig positivism. I modsætning til Descartes skulle Newton have forstået, at fysik kun handler om fakta, ikke om årsager (Voltaire 1734: XIV, XV; Voltaire 1738: 148). At gøre sig klog på årsager er ifølge Voltaire en videnskabelig forvildelse, som Newton aldrig gerådede i. Tværtimod fulgte han fysikkens eneste fremgangsmåde: At iagttage og måle effekter. Derfor blev for Newton "experience the true guide of philosophy" (19, 21).

Det nytter heller ikke, mener Voltaire, at skyde sig ind under en naturfilosofisk legitimitet for at finde årsagerne. Vi kan nemlig principielt ikke have anden viden om naturen, end viden om dens effekter. Det skyldes, at vi er endelige og ikke guddommelige: "Den sande fysik består altså i den rigtige bestemmelse af virkningerne. De sidste årsager kommer vi til at erkende, når vi bliver guder. For os er der kun mulighed for at regne, veje, måle og iagttage. Dette er naturfilosofi, næsten alt andet er spekulation" (Voltaire 1764: 133; jf. 121).

Newtons centrale opdagelser – attraktionskraften, bevægelseslovene, det tomme rum, lysets brydningslove, infinitesimalregningen og spejlteleskopet – er iflg. Voltaire gjort uden basis i spekulative forestillinger om årsagsforhold, om naturens "first springs". Newton har nemlig fuldstændig "forladt teologiens afgrunde", og alle anklager mod ham for – med attraktionen – at have genindført aristoteliske, 'occulte kvaliteter' er fuldstændigt misforståede. Attraktionen er der nemlig intet skjult ved, den er et reelt faktum, den kan ikke betvivles og den er empirisk tilgængelig (Voltaire 1734: XV).

Da vores erfaringer ifølge Voltaire begrænser sig til manifesterede effekter, har han svært ved at forklare, at vi kan erfare selve attraktionskraften. Problemet løser han ved at fortolke attraktionen som en inhærent, universel egenskab ved materien, altså ved at lave en tolkning, som vi har set Newton (og Locke!) udtrykkeligt afvise (Voltaire 1734: XV; Voltaire 1738: 82, 84-5, 117, 236, 358; Voltaire 1764: 113).<sup>84</sup>

Det er som om Voltaire somme tider er klar over sin tolknings afvigelse fra Newton, eller i al fald erkender, at der er stærke argumenter imod den. Et sted – i en fodnote og uden at nævne navne – refererer Voltaire et argument mod at lade attraktion være en immanent egenskab ved materien. Han fortæller, at nogen mener, at materien er passiv og inertisk og ikke kan have aktive principper (Voltaire 1738: 236). Dette argument er netop Newtons hovedindvending mod at forklare bevægelse ud fra materien. Voltaires fodnote giver også et slags svar til denne indvending. Voltaire formulerer nemlig konsekvensen af indvendingen: At hvis materien er passiv, kan attraktion ikke være en "intrinsic essential Property", men må have transcendent, guddommeligt udspring. Vi ved, at Newton netop selv drog denne konsekvens og afviste, at attraktionen har udspring i materien. Og vi ved, at også

<sup>84</sup> Voltaire skriver f.eks. "kvalitet iboende i stoffet" (brev XV); "universal property in matter" (*Elements* 84-5), "inherent in matter" (117), "secret property of matter" (236), "power in matter" (358).

Voltaire kendte til Newtons teisme. I fodnoten er Voltaire klog nok til ikke at konkludere noget eller åbent kritisere Newton, men man kan gætte på, at han ville afvise Newtons opfattelse som "spekulation".

Andre steder dæmper Voltaire det påtrængende spørgsmål om hvordan den livløse materie kan have "levende" kræfter eller egenskaber som attraktionen. Det gør han ved at dække sig ind under en massiv agnosticisme: vi ved intet om attraktionens årsager. Strengt taget ved vi heller ikke hvad "impulsionens" (i.e. stødskausaliteten) årsager er, for "no-body can conceive why a Body has Power by them to move another from its Place" (Voltaire 1738: 85).<sup>85</sup> Voltaire afviser, at vi nogensinde får denne indsigt, heller ikke med bedre instrumenter (33). Uvidenheden er m.a.o. principiel, og årsagerne ('the first Springs') til bevægelsen er ikke empirisk tilgængelige størrelser. Ja, vi ved faktisk slet ikke, hvad materie er (182).

I sin *Dictionnaire* vier Voltaire en hel artikel til materiebegrebet, og her diskuterer han igen hvorvidt man kan sige, at materien "har" egenskaber og former som udstrækning, uigennemtrængelighed, delbarhed og bevægelse. Kan materien "have noget ud af sig selv?" (Voltaire 1764: 147), spørger han emphatisk.

Voltaires problem er, at han (og hans epoke) så eftertrykkeligt har afskaffet og latterliggjort skolastikernes "substantielle former", at han står tilbage med et formløst materiebegreb. Det anti-skolastiske synspunkt mener, at formen er resultat eller effekt af materiens konstitution. Formen forklares som konfigurationen el. summen af materielle dele: formen er ikke "før" delene, som den var hos Aristoteles. Men derved forskydes form-problemet blot til delene. For hvad er dele og hvad gør dele til (forskellige) dele, hvis ikke form? Og selv om alle dele var af samme form, som en radikal atomteori kunne hævde, må man dog kunne afgrænse de forskellige atomer i forhold til hinanden el. i forhold til det tomme rum, de antages at bevæge sig rundt i. Og både grænse og form er kvalitative forskelle, som atomteorien ikke selv kan forklare.

Lærdommen, man kan uddrage af dette, er, at alle forklaringer på formens opståen selv forudsætter form. Så enten må man acceptere, at materien har former, og så er man tilbage ved de 'substantielle former', man havde forkastet. Eller man må acceptere, at det er en ekstern operatør, der former det formløse stof, men så er ingen form en "intrinsic essential property", men er af transcendent oprindelse. Det sidste standpunkt er for spekulativt for Voltaire, for det gør formbegrebet til en over-empirisk størrelse. Og den første konsekvens undgår han ved at erklære, at vi i bund og grund ikke ved noget som helst.

Voltaire sætter i artikelopslaget om "Materie" diskussionen på spidsen ved nu at spørge om *bevægelsens* oprindelse: er bevægelsen en af materiens egenskaber, "hvordan kan materien have bevægelse ud af sig selv?" (148-9).

Som bekendt var mekanicismens bevægelsesbegreb et af de kraftigste midler til at opløse substantielle former. Med et relativistisk bevægelsesbegreb som f.eks. Descartes' kunne formen fjernes fra naturen og lægges ind i det subjekt, der konstaterer eller beregner

85 Her er Voltaire helt i overensstemmelse med Hume i dennes kritik af kausalitet.



formen. Og så har vi et nominalistisk formbegreb, som ikke behøver en teistisk begrundelse. Formens begrundelse ligger i subjektet.

Problemet med denne forklaringsmodel er, at den gør bevægelsen irreal og fjerner den fra naturen.<sup>86</sup> Dette kan Voltaire ikke rigtig forlige sig med, så han er tvunget til at gå tilbage til materien og spørge, hvordan den kan have bevægelse. Hvad er bevægelse? Findes der bevægelse som sådan, eller må der nødvendigvis være noget, der bevæger sig? Og skal der være noget, bevægelsen bevæger sig i forhold til? Hvis svaret er: 'Ja, bevægelse er altid nogets bevægelse i forhold til noget', står man igen med et begreb, hvis oprindelse skal forklares. Hvor kommer bevægelsen fra? Hvis den kommer fra Gud, er det svært at insistere på, at fysik er ren empiri. Og hvis bevægelsen er en egenskab ved materien, er det svært at holde på, at materien er livløs og passiv inerti.

Som bekendt holdt Newton på det første alternativ og integrerede Gud i sin naturfilosofi. For en empirist er dette uspiseligt, så empirismen er nødt til at tage den anden mulighed i betragtning, nemlig at materien har bevægelsen i sig, er selvbevægende. Men med den form for empirisme, der kun vil anerkende effekter, men ikke årsager, bliver denne anden mulighed lige så uacceptabel.

Hvad gør Voltaire så? Han spiller vanen tro igen det agnostiske kort og erklærer mennesket for endeligt og uvidende: vi ved ikke noget om materien, "man kan argumentere i det uendelige om materien" (149), "vi måler materien, vi analyserer den, og når vi vil gå et skridt ud over disse enkle eksperimenter, føler vi vores afmagt og styrter i en afgrund" (147); "man må blot acceptere den og ikke indbilde sig, at man kan forklare den. Filosofien forklarer ikke alt. Og hvor meget ubegribeligt må vi i øvrigt ikke acceptere i geometrien? Kan vi måske forestille os, at to linier bestandigt nærmer sig hinanden, men aldrig mødes?" (149).

Voltaire runder af med at erklære, at alle disse spørgsmål er "metafysiske", og at metafysiske spørgsmål om naturen ingen betydning har. De har i al fald ingen indflydelse på vores liv og selvforståelse. Moralsk set er det ligegyldigt om materien er "formet af Gud eller er et kaos skabt ud af intet", mener han. Vi må "under alle omstændigheder være dydige" (150) og glemme de metafysiske stridigheder, på samme måde som man glemmer sin overfladiske bordkonversation når man har rejst sig fra måltidet (som det behager Voltaire at formulere sig).

Her ser vi, hvilket magtfuldt instrument bofordelingen mellem naturvidenskab og filosofi er i Voltaires hænder. Alle de naturfilosofiske spørgsmål bliver effektivt elimineret som 'metafysiske'.<sup>87</sup> De gøres til illegitime spørgsmål, fordi de ikke overholder arbejdsdelingen mellem naturerkendelse og menneskets selverkendelse. Hvor indlysende det end er at stille naturfilosofiske spørgsmål – Voltaire kan ikke selv lade være at stille dem – kan han henvise

86 Jf. Newtons kritik af Descartes' bevægelsesbegreb. Se Kap. 1, 3.

87 Den nedsættende brug af ordet 'metafysik' genfindes i *Encyclopædiens* forord, hvor d'Alembert om titlen 'Métaphysiciens' skriver: "Je ne doute point que ce titre ne soit bientôt une injure pour nos bons esprits, comme le nom de Sophiste/ jeg nærer ingen tvivl om, at denne titel snart bliver en injurie for vores gode tænkere, ligesom navnet 'sofist'" (d'Alembert 1751: 31).

til dichotomien mellem naturforståelse og menneskeforståelse, og erklære spørgsmålene for ubesvarlige.

Voltaire kan oven i købet autorisere agnosticisken ved at henvise til modstillingen mellem Guds uendelighed og menneskets endelighed. Denne begrundelse og den underforståede henvisning til menneskets uddrivelse af naturen (Paradis) efter Syndefaldet, er fast *topos* i udformningen af Newtonismen.<sup>88</sup>

Voltaires erklæring om, at de naturfilosofiske spørgsmål er uden betydning for vores liv må vi – 250 års erfaringer rigere – afvise. Naturviden *har* betydning for vores forståelse af os selv. Spaltningen af viden i naturviden og menneskeviden har betydet, at vi ikke kan genkende os selv i naturvidenskaben, og at menneskevidenskaberne ikke er optimale til at forstå os selv som naturvæsener. Voltaire demonstrerer selv, hvad den manglende naturfilosofi betyder for menneskesynet, d.v.s. for vores selvforståelse. Den betyder nemlig, at han importerer tankegods fra den filosofifri, mekaniske naturforståelse (som han tror er Newtons, men som er Descartes'), og anvender den på mennesket. Det går for sig på følgende måde:

Voltaire supplerer sin kritik af Descartes' materielære med en kritik af Descartes' sjæls-lære. Lige så forkert det var af Descartes at identificere materie og udstrækning, lige så forkert var det af ham at identificere sjæl og tænkning, siger Voltaire i sit ("engelske") brev om Mr. Locke. Identifikationen forledte Descartes til at tro, at sjælen tænker fra det sekund, den kommer ind i legemet, og at den fra første færd er udstyret med "metafysiske begreber: kender Gud, det uendelige rum, og besidder alle abstrakte ideer...som den ulykkeligvis glemmer, når den forlader moderens mave" (Voltaire 1734: XIII).

Voltaire taler her om de medfødte ideer, som hos Descartes var de aprioriske former, sjælen skal være i besiddelse af, før den aktuelt skrider til erkendelsen. For Descartes var pointen med disse ideer – som bekendt – først og fremmest at kunne forklare den matematiske sikkerhed i naturerkendelse. Da han havde konstateret, at sanseerfaringerne i videnskaben ofte måtte korrigeres af den matematiske tænkning, var det uomgængeligt for ham, at tænkningen måtte have en anden kilde til sandhed, som var *uafhængig* af sanseerfaringen. Det var de medfødte ideers rolle.

Det er derfor ingen let eller oplagt sag at finde en alternativ forklaring på matematisk naturvidenskab, hvis man smider de medfødte ideer på porten. I Voltaires fremstilling repræsenterer de medfødte ideer dog blot cartesisk obskurantisme, og Voltaire tror, han kan finde det filosofiske grundlag for naturvidenskaben i Lockes empirisme.

Voltaire følger nu Locke i dennes afgrænsning af vores viden. Det eneste, vi kan vide, er, at vi eksisterer, at vi tænker, at matematik er gyldig, at Gud eksisterer, og at vi fornemmer f.eks. smerte. Voltaire er sig ikke bevidst, at Locke og Descartes her er på linie, ligesom han heller ikke ser, hvor rationalistisk Locke (og han selv) tænker, når denne frakender sansnin-

88 Vi skal i Kap. IV se syndefaldsmytens legitimerende betydning for Bacons vidensbegreb. Og vi skal i Kap. VII se hvor udbredt *topos*'en og agnosticisken endnu er for det 20. århundredes sekulariserede naturvidenskabelige selvforståelse og for dens afværgestrategi mod naturfilosofiske spørgsmål.

gen evne til at kunne give sikker viden (Voltaire 1764: 125). Nedvurderingen af sansningen får i Voltaires tolkning solipsistiske overtoner, som når han diskuterer, om man overhovedet kan være sikker på at Beijing eksisterer, bare fordi man har set byen eller hørt om den (125).

Vi har set, at denne tankerække hos Locke ender med forkastelse af muligheden for naturvidenskabelig viden. Selvom agnosticismen lurder overalt hos Voltaire, følger han ikke her Locke helt ud i forkastelse af naturvidenskaben. Men manglende naturfilosofiske afklaring af denne vidensforms status er ansvarlig for, at et cartesisk, deterministisk natursyn (som Voltaire tror er Newtons) bruges til forstå mennesket.

Igen er det nok John Lockes misforståelse af sig selv og af Newton som simple empirikere, der er medskyldig i modsigelserne i Voltaires filosofi. I spørgsmålet om viljens frihed følger Voltaire nemlig også Locke. Hos Descartes reddes den menneskelige frihed i forhold til det kausale natursyn af sjæl-legeme-dualismen. Løsningen indebærer, at den menneskelige frihed hos Descartes er modsætning til naturen.

Men den cartesianske opfattelse forkaster Voltaire. Selvom hele hans videnskabsbegreb er opbygget på dualismen mellem sjæl og natur, vil han ikke tillade sjælen anden grundstruktur end naturen. Derfor kommer hans kausale natursyn, som er skabt ved at eliminere alt sjæleligt fra naturen, til at blive hans forklaringsgrund for det sjælelige og til at begrunde hans reduktionistiske stilling til spørgsmålet om den menneskelige frihed.

Mennesket er lige så meget natur som dyrene, indleder han sin analyse af frihedsbegrebet, og der er ingen radikal forskel på menneske og dyr. Derfor er dyr ikke, som Descartes troede, bevidstløse automater, men er i besiddelse af en slags frihed, og de har tillige sanser, hukommelse, følelser og såmænd også lidt tankevirksomhed. Menneskers og dyrs handlingsevner bygger på deres organers virksomhed, og heri ligger deres frihed, mener Voltaire.

Nu betyder dette selvfølgelig ikke – understreger Voltaire – at mennesker eller dyr har "fri vilje". Disse to begreber, frihed og vilje, har intet med hinanden at gøre, erklærer han: "Vilje er villen og frihed er kunnen" (175). Frihed er evnen til at handle, og den evne har vi altid. For selvom handlingerne altid sker i overensstemmelse med "den aktuelle tilstand i vores organer" (176) er de jo stadigvæk handlinger, og derfor pr. definition 'frie'.

Viljen er, hvis den overhovedet skal være noget, altid og på forhånd en bestemt villen, siger Voltaire. Den foreligger ikke ubestemt og til rådighed for vores vilkårlige bestemmelser. Den sidste opfattelse af viljen – "skolastikernes indifferente vilje" (174) – afviser Voltaire som en absurditet. Viljens bestemtthed beror på, at den altid har en årsag, der bestemmer den til at ville det, den vil. Vi kan derfor ikke gå ind og ændre på viljens determination. Man kan gøre, hvad man vil, men ikke ville, hvad man vil.

Takket være denne begrebsanalyse kan Voltaire forene friheden med sit deterministiske natursyn. Voltaire skriver: "Ethvert væsen, enhver slags væren afhænger nødvendigvis af verdensloven. ... Hvorledes skulle vi kunne være absolutte herrer over vores handlinger og vores viljer, når universet er slave? [...] Alle vores tab, alle vores følelser, alle vores tanker er

absolut nødvendige ting”.<sup>89</sup> Og i sin *Dictionnaire philosophiques* siger han: “Hvis dette er sandt – vil nogen protestere – findes der jo kun maskiner. Og så ligger alt i verden under for evige love. Og hvad så? Skulle alt gå for sig som det passer det blinde lune? Enten gives alt af tingenes nødvendige væsen eller af en evig ordening, som en absolut hersker har stiftet. På den ene eller anden måde er vi blot hjul i verdensmaskinen” (Voltaire 1764: 176).

Voltaires determinisme og deisme er ægte rationalistiske træk, som forfører ham til at dele Descartes’ syn på naturen som en maskine. Der sker intet tilfældigt i naturen, alle bevægelser sker ifølge rationelle, matematiske love, som han giver Newton æren for at have formuleret. I en af sine noveller, *Les Oreilles du Comte de Chesterfield* (“Grev Chesterfields ører”), siger Voltaire: “fra græsstrået til egen, fra loppen til mennesket, fra sandkornet til vores skyer – dyr, planter, mineraler – alt synes at være udstyret med mål, vægt, tal og bevægelse. Alt er fjeder, vægtstang og rulle” (cit. efter Wahsner 1994: 262).

Denne totalisering af det mekaniske natursyn til at omfatte alt, inklusive menneske, samfundsliv og bevidsthed, denne ”mekanicistiske fortolkning af mekanismen” (Wachsner 1994: 245), ser Voltaire mærkeligt nok ikke noget problem i. Nu, mange år efter, kan man føle sig foranlediget til at spørge, hvordan et deterministisk natur- og menneskesyn kunne begrunde frigørelsen fra en samfundsorden og en verdensopfattelse, der selv legitimerede sig med et uforanderligt og urokkeligt natursyn? Svaret er, at Voltaires natursyn slet ikke er et natursyn, men – og her følger han igen Descartes – et syn på naturen som kunstig, som en kunstigt lavet maskine.

I en af sine dialoger lader Voltaire naturen – ”le grand tout” – sige: ”on m’a donné un nom qui ne me convient pas; on m’appelle *nature*, et je suis tout *art*/man har givet mig et navn, som ikke passer mig; man kalder mig Natur, men jeg er intet andet end *kunst*”.<sup>90</sup>

Frigørelsen fra et konservativt samfund betød for Voltaire samtidigt en frigørelse fra naturen. Naturfilosofisk refleksion kunne have forhindret den fejlslutning.<sup>91</sup>

## d) d’Alembert: Natur uden substans

Jean Le Rond d’Alemberts forfatterskab til Indledningen (*Discours préliminaire*) til *Den franske Encyklopædi* har vi allerede berørt. Programartiklen blev skrevet af d’Alembert ud fra et forlæg (*Prospect*) fra Denis Diderots hånd. D’Alembert skrev desuden de fleste af *Encyklopædiens* artikler om matematik og fysik, og han blev sammen med Diderot værkets redaktør. Programartiklen vender vi tilbage til i Kap. V.

Det, der skal interessere os nu, er d’Alemberts rolle som fysiker. Han udgav i 1743 sin *Traité de dynamique*, som anses for at være en vigtig milepæl på naturvidenskabens vej til at etablere sig som en autonom naturerkendelse, der ikke længere behøver filosofien som sit erkendelsesteoretiske grundlag. Naturvidenskaben tegnedes i denne epoke af mekanik-

89 Brev til Marquise du Deffand (af 24/5-1764) (Voltaire 1941: 248).

90 *Dialogue entre le philosophe et la nature*, (Voltaire 1966: 370).

91 Sml. med Rousseaus vanskelighed med at forklare overgangen fra natur til idealsamfund (Kap. VI).

ken, og udviklingslinien gik i retning af at formulere mekanikkens bevægelseslære som et rent analytisk-deduktivt eller geometrisk system, der ikke må bygge på antagelser, der ligger uden for matematikken. Målet var selvfølgelig at undgå 'metafysiske' størrelser som Newtons gravitation eller Descartes' substanslære. d'Alemberts *Traité de dynamique* placerede sig som et trin på vejen mod udviklingens kulmination i Lagranges *Mécanique analytique* (1788) og i Laplaces determinisme i *Exposition du système du monde* (1796).

Men d'Alemberts *Traité* var et vigtigt trin på vejen. Som tidligere omtalt, var Kant allerede i 1786 nødt til at betragte naturvidenskabens emancipation fra filosofien som et for længst etableret faktum, og det skyldes ikke mindst d'Alemberts konsekvent antifilosofiske fysik (Böhme 1977: 239).

d'Alembert indleder sin *Traité de dynamique* med at beklage mekanikkens ringe udviklingsniveau og mange uklare ideer. Den har ikke kunnet gøre op med sin arv, herunder et særdeles obskurt bevægelsesbegreb. Den har derfor ikke kunnet få status som sikker videnskab.

d'Alemberts drøm er at eliminere al obskuritet og fragte mekanikken til videnskabens sikre havn. Og med sikker videnskab mener han en videnskab, der kun producerer nødvendige sandheder og har frigjort sig fra alle de kontingente.

Spørgsmålet om, hvorvidt mekanikkens sandheder er kontingente eller nødvendige, var et omdiskuteret emne i årene for *Traité's* affattelse, og det var emnet for flere videnskabelige akademiers prisopgaver i disse år (jf. d'Alembert 1743: xxiv).<sup>92</sup> d'Alemberts bidrag til diskussionen gik i retning af udelukkende at opbygge mekanikken på "principper, der er nødvendigt sande og evidente i sig selv", og dem fandt han naturligvis i matematikken (d'Alembert 1743: i). Matematikken sætter standarden for videnskabelighed, og dens principper må kunne anvendes på en hvilken som helst disciplin, der kandiderer til videnskabelighed.

For at vise, hvorledes matematisk sikkerhed kan overføres til mekanikken, må d'Alembert derfor åbne en vej fra den første til den anden. Matematikken omfatter algebra og geometri, medens mekanikken beskæftiger sig med størrelser som bevægelse og legemers uigennemtrængelighed, altså størrelser, der tilsyneladende ligger uden for matematikken.

d'Alembert laver nu en overraskende løsning på overgangsproblemet. Han inkluderer ganske enkelt mekanikken i matematikken. Den sidste behandler nemlig ifølge d'Alembert "kalkulation af størrelser og udstrækningens almene egenskaber", og det betyder for d'Alembert, at matematikken både omfatter algebra, geometri og mekanik. Derved bliver

---

92 d'Alembert var på tidspunktet for *Traité's* affattelse allerede blevet associeret medlem af *Académie française*, og han korresponderede om disse spørgsmål med andre fysikere og matematikere som Pierre de Maupertuis (1698-1759) og med Leonhard Euler (1707-1783), der var knyttet til hhv. det tyske og det russiske akademi. Maupertuis var i øvrigt den første, der i Frankrig foreslog newtonsk fysik indført som alternativ til Descartes' fysik. Hans andet bidrag til videnskabsudviklingen var en evolutionsteori.

alle tre discipliner – også mekanikken – ”markeret med evidensens stempel” (d’Alembert 1743: i-ii).<sup>93</sup>

d’Alembert indrømmer, at algebra og geometri er mere ”simple” og derfor klarere end mekanikken, men det beror på, at mekanikken traditionelt har baseret sig på empirisk fysik. Og empiriske islæt forplumrer videnskaben og giver usikker erkendelse. d’Alembert har hos flere filosoffer iagttaget, at ”obskuritet synes at bemægtige sig vores ideer i takt med at vi undersøger flere sanseegenskaber i en genstand” (ii). Mekanikken skal derfor renses for al empiri og sanseerfaring.

Sansningens forplumring af mekanikken har ramt bevægelsesbegrebet og vores ide om uigennemtrængelighed. Derudover er vores opfattelse af loven for mekanisk stød (impulsion) hårdt ramt af uklarhed. D’Alembert mener videre, at det er sanseerfaringernes indflydelse på den mekaniske videnskab, der har formørket materiebegrebet så meget, at visse filosoffer har sat spørgsmålstegn ved, om vi overhovedet kan erkende de ydre genstande, ja, de har sågar fundet på at spørge om materien overhovedet eksisterer.

d’Alembert havde lært matematik af tilhængere af cartesianeren Nicolas Malebranche (1638-1715), og der mødt sådanne opfattelser, ligesom han naturligvis har kendt til George Berkeley’s vidtgående konklusioner på grundlag af Malebranches radikaliserede cartesianisme. d’Alemberts erfaringer med disse retninger fik ham til at bandlese sansningen fra videnskaben.

Mekanikken skal derfor ikke basere sig på empiri, for da vil dens resultater kun få karakter af kontingente sandheder. Hvis man derimod *deducerer* alle bevægelsens generelle egenskaber ud fra den rene geometri, kan man sikre, at mekanikkens love bliver af typen ”*vérité nécessaire*” (xxix).<sup>94</sup>

d’Alembert vil med andre ord vise, at bevægelseslovene er nødvendige, aprioriske følger af rummets struktur. Deduktionen af bevægelseslovene viser de egenskaber, materien ville

93 I sin indledning til *Encyclopædien (Discourse préliminaire)* siger d’Alembert på tilsvarende vis: ”De plus, il est bien difficile qu’en réfléchissant sur ces règles, nous n’apercevions certains principes ou propriétés générales des rapports, par le moyen desquelles nous pouvons, en exprimant ces rapports d’une manière universelle, découvrir les différentes combinaisons qu’on en peut faire. Les résultats de ces combinaisons, réduits sous une forme générale, ne seront en effet que des calculs arithmétiques indiqués, et représentés par l’expression la plus simple et la plus courte que puisse souffrir leur état de généralité. La science ou l’art de désigner ainsi les rapports est ce qu’on nomme Algèbre. Ainsi quoiqu’il n’y ait proprement de calcul possible que par les nombres, ni de grandeur mesurable que l’étendue (car sans l’espace nous ne pourrions mesurer exactement le temps) nous parvenons, en généralisant toujours nos idées, à cette *partie principale des mathématique, et de toutes les sciences naturelles, qu’on appelle Sciences de grandeurs en général*; elle est le fondement de toutes les découvertes qu’on peut faire sur la quantité, c’est-à-dire sur tout ce qui est susceptible d’augmentation ou de diminution” (d’Alembert 1751: 6, min kursivering). Hvis man læser citatets ”partie principale” som ”grundlæggende del” kan man udlede, at d’Alembert opfatter både matematik og naturvidenskaber som rene størrelsesvidenskaber. Deres genstande er rene kvantiteter, og kvantitet definerer han som alt, der kan forøges el. formindskes (”tout ce qui est susceptible d’augmentation ou de diminution”)

94 ”Il est donc évident que par l’application seule de la Géométrie & du calcul, on peut, sans le secours d’aucun autre principe, trouver les propriétés générales du Mouvement” (d’Alembert 1743: viii-ix).

have haft, hvis den havde "været overladt til sig selv" (*abandonnée à elle-même*, xxv), og ikke hvilede i Guds hænder.<sup>95</sup>

d'Alemberts arbejdsretning fjerner mekanikken fra den empiriske fysik, og det får den bemærkelsesværdige konsekvens, at mekanikken ikke er en "Science expérimentale" (xii). d'Alembert går simpelthen ud fra, at inklusionen af mekanikken i matematikken er nok til at sikre, at alt, hvad man på deduktiv vis udvikler i mekanikken, automatisk passer på empirien. Derfor er eksperimenter overflødige i mekanikken.

For en udenforstående læser er det ret let at se, at d'Alemberts program mest af alt ligger i forlængelse af Descartes' mekanik, og endda er mere cartesisk end Descartes ville have kunnet acceptere. Descartes gav dog sansningen en rolle til at dokumentere den fysiske verdens eksistens, men hos d'Alembert kan sansning og empiri ikke bidrage med andet end at forurene den rationelle deduktion. Helt ud i vokabulariet ('klar og distinkt') er det Descartes, der taler i d'Alemberts tekst.<sup>96</sup> Overraskende nok opfattede d'Alembert sig som anti-cartesianer.

Descartes' *Principia philosophiae* (som d'Alembert kalder "Principes Métaphysiques") har d'Alembert ikke meget godt at sige om. Dens grad af uklarhed og mangel på præcision er nemlig så stor, at den ikke er værdig at spille tid på at tilbagevise (vi). Det er der dog heller ikke længere nogen grund til at gøre, mener d'Alembert, for cartesianismen er en "sekt, der i sandhed næsten ikke eksisterer i dag" (vi).<sup>97</sup>

d'Alembert vil såmænd gerne indrømme cartesianernes definition af bevægelsen en vis "naturlighed". Men deres identifikation af legemlig materie med udstrækning umuliggør bevægelsen, fordi identifikationen ikke levner mulighed for rumdelenes gennemtrængelighed og ubevægelighed.

For at få en klar ide om bevægelsen, hævder d'Alembert, skal man blot skelne mellem to slags udstrækning, i al fald i tankerne. Den ene type udstrækning er uigennemtrængelighed. Denne type udstrækning er identisk med det "man kalder legeme" (vi). Den anden type udstrækning betragter man simpelthen som udstrakt *uden* at undersøge om den er uigennemtrængelig eller ej.<sup>98</sup>

Det er den sidste type udstrækning, der, ifølge d'Alembert, er tilstrækkelig til at løse problemet om bevægelsen. Det centrale problem er nemlig, om man kan måle distan-

95 Spørgsmålet om kontingens contra nødvendig videnskab var i d'Alemberts miljø forbundet med spørgsmålet om Gud har kunnet lave bevægelseslovene som han vil, eller om han er underlagt en eller anden nødvendighed. d'Alemberts holdning var, at Gud var underlagt matematisk nødvendighed. Derfor giver det ingen mening at lave fysik ud fra overvejelser om Guds visdom og formål med naturen. Efter d'Alemberts mening overholdt Descartes ikke denne regel. Derfor greb Descartes forkert med sin påstand om bevægelsesmængdens konstans, og formulerede forkerte "stødslove" (xxx), mener d'Alembert.

96 D'Alembert kan i sine bevisførelser finde på at opfordre læseren til at betragte ideerne 'klart og distinkt og uden fordomme' for at finde sandheden.

97 "...les Cartésiens (Secte qui à la vérité n'existe Presque plus aujourd'hui)" (vi).

98 "... que pour avoir une idée claire du Mouvement, on ne peut se dispenser de distinguer au moins par l'esprit deux sortes d'étendue: l'une, qui soit regardée comme impenetrable, & qui constitue ce qu'on appelle proprement les corps; l'autre, qui étant considérée simplement comme étendue, sans examiner si elle est pénétrable ou non" (vi).

cer mellem legemer, og om man kan antage at rumstykkerne, som legemet indtager, kan fungere som bevægelsens ubevægelige reference. Så længe man kan måle og foretage beregninger af bevægelsen, er det derimod ligegyldigt, om rummet reelt er ubevægeligt og forskellig fra materien eller om rum og materie er identiske.

D'Alembert indrømmer nu, at mekanikken på et punkt adskiller sig fra geometrien, nemlig ved at inddrage tidsdimensionen. Tiden opfatter d'Alembert selvfølgelig som en trussel mod mekanikkens status som nødvendig videnskab, for tiden introducerer noget kontingens. Han går derfor i gang med at finde en måde at eliminere tiden fra mekanikkens kalkule. Det problem klarer han ved simpelthen at forudsætte, at tiden pr. natur er ensformig, og derfor kan betragtes som en ubegrænset, lige linie (vii). Med denne analogi behøver man ikke "kende tiden i sig selv" (vii) eller dens præcise mål for at kunne "repræsentere" relative målinger af tidsstykker.<sup>99</sup> Og ved hjælp af denne repræsentation kan man med en ligning formulere de tidsrelationer og de rumrelationer, som bevægende legemer gennemløber, og man kan derefter afbilde ligningen i et koordinatsystem. Ligningen udtrykker hverken tids- el. rumrelationer, mener d'Alembert. Den udtrykker kun "relationen mellem relationerne", som han udtrykker det. Fra disse andenordens relationer kan bevægelseslovene deduceres (viii).<sup>100</sup>

Beskrivelsen er et skoleeksempel på, hvordan hverdagserfaringer (sansning og fornemmelser af udstrækning og tidsforløb) elimineres gennem en abstraktionsproces, der skaffer os af med enerverende 'metafysiske' problemer såsom spørgsmålet om, hvad tid og udstrækning er. Spørgsmålet om naturvidenskabens ontologiske grundlag, viger i d'Alemberts abstrakte rationalisme for ren geometri og kalkulation.

Men der er endnu to af mekanikkens tungeste begreber, der truer d'Alemberts deduktive mekanik: 'årsag' og 'kraft'. Disse er uhåndterlige begreber med en obskur ontologisk status, og de må derfor kunne omgås.

d'Alembert indleder sit forsøg på at eliminere årsager fra mekanikken ved at anerkende, at der sådan set findes årsager. Da legemer ikke bevæger sig af sig selv, må der en ekstern årsag til. Årsager findes der dog to typer af. Den ene manifesterer sig samtidig med virkningen og erkendes samtidigt med denne. Det er den årsag, der har sit udspring i en af legemernes sansbare egenskaber, nemlig uigennemtrængelighed. Det er impulsjonen eller stødskausaliteten. Når et legeme støder ind i et andet, fremkaldes en umiddelbar virkning. Denne årsag har d'Alembert ikke de store problemer med, for den identificerer han ganske enkelt med dens virkning, hvorefter han kan nøjes med at tage hensyn til virkningen i sin beregning.

99 "Le tems par sa nature coule uniformément, & la Méchanique suppose cette uniformité. Du reste, sans connoître le tems en lui-même & sans en avoir de mesure précise, nous ne pouvons représenter plus clairement le rapport de ses parties, que par celui des portions d'une ligne droite indéfinie" (viii).

100 "L'équation de cette courbe exprimer, non le rapport des tems aux espaces, mais, si on peut perler ainsi, le rapport du rapport que les parties de tems ont à leur unite, à celui que les parties de l'espace parcouru ont à la leur" (viii).



Den anden årsagstype kender vi kun via dens effekt, f.eks. når legemer falder nedad eller når planeter bliver i deres bane. Her er der tale om attraktionsfænomener, og her er årsagen ikke samtidig med effekten og ikke umiddelbart til at konstatere. d'Alemberts anbefaling er nu, at vi simpelthen ignorerer spørgsmålet om årsagens natur (xi). For til trods for at årsagen er ukendt, kan effekten altid beregnes gennem en rum-tids-ligning, og derfor er kendskabet til effekten, sammen med antagelsen om inert, tilstrækkeligt til at vi kan kalkulere denne type bevægelser. Alt i alt behøver d'Alembert ingen årsager i sin mekanik.

I *Encyclopædiens* artikel *Attraction* hævder d'Alembert ligefrem, at filosofferne har valgt at bruge navnet "attraktion" for de typer af bevægelse, hvor man *ikke* kan konstatere nogen årsag.<sup>101</sup>

Han definerer nemlig attraktion på en interessant og ret egenrådig måde: "i almindelighed siger man, at et legeme tiltrækker et andet når det kommunikerer bevægelse til det andet ved hjælp af et legeme placeret mellem de to".<sup>102</sup> Denne definition reducerer *de facto* attraktion til almindelig stødskausalitet, og der er ingen tvivl om, at d'Alembert – med Descartes – mener, at almindelig impuls eller stød er den banale forklaring på attraktion.

Artiklen i *Encyclopædien* giver en bred redegørelse for Newtons anvendelse af attraktion i sin *Principia*, og den konstaterer, at Newton har antydnet attraktionens mulige forklaringskraft over for fænomener som magnetisme, kohæsion, fermentation, krystalisation, koagulation etc. (d'Alembert 1751b: "Attraktion", p. 6). Artiklen fortæller endvidere, at Newton i *Opticks* har nærmet sig en forklaring af attraktion ud fra repulsion, men at Newton til tider synes at mene, at årsagen er immateriel.<sup>103</sup>

*Encyclopædi*-artiklen konkluderer, at attraktionsfænomener ganske vist er legitime emner for fysikken, medens årsagsbegrebet kun er fysikkens ressort, hvis årsagerne er sensible og det er de, når de er sammenfaldende med deres effekter, altså når der *ikke* er tale om attraktion. Det kan desuden diskuteres, tilføjer d'Alembert (med Voltaire), om vi i grunden overhovedet kender årsagen til impuls/stød. Uvisheden om dette spørgsmål har fået mange til at betragte *alle* årsager som okkulte, tilføjer han (p.7). d'Alembert går ikke videre ad denne vej, men det er uden for tvivl, at han gerne så alle årsager sendt hen hvor peberet gror, og at han er rede til – med Voltaire – at 'løse' problemet ved hjælp af agnosticisme.

101 "...lorsqu'on voit deux corps libres éloignés l'un de l'autre s'approcher mutuellement sans que l'on aperçoive de cause, on donne encore à ce phénomène le nom d'*attraction*; & c'est principalement dans ce dernier sens qu'il a été employé par les philosophes anciens & modernes" (d'Alembert 1751b: "Attraction", p.1)

102 "En général on dit qu'un corps en attire un autre, lorsqu'il communique du mouvement à cet autre par le moyen de quelque corps placé entre eux, & que le corps moteur précède celui qui est mù" (D'Alembert 1751b: "Attraction", p.1).

103 Tilsvarende antydninger findes d'Alemberts *Essay sur les éléments de philosophie* (1759), hvor han næsten går ud i åben kritik af Newtons attraktionskraft. Han undrer sig (med rette) over at Newton har accepteret Cotes's forord til 2.-udgaven af *Principia* (Newton 1687), hvor attraktionen fik status som "propriété essentielle de la matière" og konkluderer, at sagen om impuls (stød) ctr. attraktion må afgøres ud fra fænomenerne selv (1759: 154-5).

Begrebet 'kraft' (force motrice/bevægelseskræfter) vil d'Alembert lige så lidt have med i sin mekanik, som begrebet 'årsag'. Kraftbegrebet er "obskurt og metafysisk"<sup>104</sup> og det repræsenterer ikke en "être qui réside dans le Corps/ inhérent au Corps", men er blot en kort måde at udtrykke et faktum på (*une manière abrégée d'exprimer un fait*, d'Alembert 1743: xix). Han går i rette med Euler og matematikeren Johann Bernoulli (1710-1782), fordi begge tror, at man i mekanikken kan repræsentere den sande årsag til accelerationskræfter. D'Alembert vælger selv en nominalistisk løsning, hvor man nøjes med at opfatte accelerationskraft som et navn på nogle fænomener, der kan beskrives ved hjælp af Newtons 2. lov (xxv). I d'Alemberts nominalistiske tolkning er mekanik ikke en videnskab om årsager og kræfter, men en "Science des effets" (xxxix).

D'Alembert holdning til kræfter bestemmer hans kommentarer i *Traité* til en dengang verserende diskussion ml. leibnizianere og cartesianere om begrebet "levende kraft" ("forces vives/vis viva" el. "forces motrices"). Diskussionen indledtes, da Leibniz i 1686 påviste urigtigheden af Descartes' påstand om at bevægelsesmængden (masse gange hastighed) bevares i naturen. Leibniz's alternativ var, at det er kraften el. energien (som man i dag ville sige), der bevares – altså massen gange kvadratet på hastigheden.

Diskussionen optog mange kvikke hoveder,<sup>105</sup> og d'Alembert mente som Leibniz, at Descartes tog fejl. Skønt fuld af beundring for Leibniz, kunne d'Alembert dog ikke acceptere Leibniz' metafysiske bevægelsesbegreb. I *Traité* vælger d'Alembert at forkaste hele diskussionen om *forces vives* som en futil strid om ord, som metafysisk og uværdig for filosoffer at beskæftige sig med!<sup>106</sup>

I stedet opstiller d'Alembert sine tre love, som han har reduceret alle bevægelseslove til. Det er inertiloven, loven for bevægelsers sammensætning (beregnes v.h.a. parallelogram) og en lov der siger, at al kommunikation af bevægelse mellem legemer sker ud fra principet om ligevægt.

Allerede da han skal formulere inertiloven får d'Alembert problemer med sit fortsæt om at eliminere kræfter i sin fysik. Han beholder nemlig ordet 'kraft' i sin definition af inerti, og begrundet det undskyldende med, at det siden Newton nu engang er blevet sædvane at tale om "inertikraft" (xxxiv).

Inertikraften definerer han som den "egenskab legemer har til at forblive i den tilstand, de er i".<sup>107</sup> Imidlertid bliver d'Alemberts formulering af denne lov uinteressant, fordi han har frataget kraften en *potens* til at agere. Kraften er i hans mekanik blot et ord; den 'kan' ingenting. Som konsekvens står d'Alembert med en lov, der i grunden blot siger, at lege-

104 "J'ai entièrement proscrit les forces inhérentes au Corps en Mouvement, êtres obscures & Métaphysique" (d'Alembert 1743: xvii).

105 Leibniz' skrift fra 1686 hed *Brevis Demonstratio Erroris memorabilis Cartesii*. Jvf. Hankins (1968: xxi). Diskussionen om *vis viva* blev emnet for Immanuel Kants allerførste afhandling i 1746.

106 "... toute la question ne peut plus consister, que dans une discussion Métaphysique très-futile, ou dans une dispute de mots plus indigne encore d'occuper des Philosophes" (d'Alembert 1743: xxii)

107 "J'appelle avec M. Newton *force d'inertie*, la propriété qu'ont les Corps de rester dans l'état où ils sont" (d'Alembert 1743: 3).

mers forbliven i deres tilstand beror på, at de har den egenskab at forblive i deres tilstand (d'Alembert 1743: 3).

Også den 3. lov, der definerer al kommunikation af bevægelse ud fra ligevægt, tenderer i retning af det intetsigende. Fysikkens interesse for ligevægtsfænomener beror traditionelt på, at de udtrykker, at noget 'sker', uden at der fremkommer en observerbar bevægelse. d'Alemberts ligevægt er – uden kraft – blot en passiv, spændingsforladt ligevægt. d'Alembert kan derfor ikke lade være med at bruge begreber for potentielle tilstande i sin formulering af loven, selvom sådanne tilstande ikke er observerbare effekter, og derfor burde være illegitime i hans fysik.<sup>108</sup>

Senere tyer d'Alembert til at tale om at legemer har 'tendenser', for overhovedet at få indhold i sin lov. Men dette ord giver heller ikke megen mening i et radikalt aktualistisk univers som hans.

Hans indførelse af begrebet 'virtuel hastighed' må vurderes på samme måde. Analogt til sin elimination af kraft, vil d'Alembert også afskaffe begrebet hastighed, da det – så lidt som kraftbegrebet – er "inhærent i legemerne" ("d'Alembert 1743: xx). Men hvad kan et begreb som "virtuel" hastighed betyde i en videnskab om effekter? *Traité* har da også uløselige vanskeligheder med at forklare, hvordan man måler og beregner "virtuelle hastigheder", når der ingen faktisk bevægelse er at måle (jf. Hankins 1968: xxii, xxvi).

Meknikken handler om bevægelsen, og bevægelsen og foranderligheden har siden antikken være central for naturforståelsen. Bevægelseserfaring er en elementær erfaring af natur, som tager udgangspunkt i vores krops kontakt med andre fysiske genstande. Bevægelseserfaring omfatter stødspåvirkning, følelsen af at være en kraft der kan påvirke, og af at være påvirket af kræfter. Derigennem er den også en erfaring af rum i tilnærmelse og fjernelse og en erfaring af lokalitet. Endelig er bevægelseserfaringen også en erfaring af forgåen og bevarelse, af åbenhed og af anticipation, af et nu, der indeholder lige så meget 'når' som 'da', af datering og kronologi etc.

Alle disse erfaringer trækker efter d'Alemberts mening fra en naturdisciplins videnskabelige sikkerhed. Derfor eliminerer han dem eller omdefinerer dem, så de i forvandlet form kan indgå som parametre i en matematisk funktionsligning. Denne lignings forskellige værdier afbilder bevægelsen og kommer til at erstatte bevægelsen. Alt dette er i god harmoni med en naturvidenskab, en fysik, der vil rense sig for naturfilosofiske begreber og refleksioner, og ikke vil kende bevægelsens, rummets, kraftens eller tidens væsen.<sup>109</sup>

108 For eksempel siger han: "l'un [corps] ne puisse se mouvoir sans déplacer l'autre/ et legeme kan ikke bevæge sig uden at deplacere et andet" (51).

109 Eliminationen af kraft og årsag videreføres af det næste århundredes fysikere: f.eks. af Ernst Mach (1838-1916), Gustav Kirchhoff (1824-1887), Heinrich Hertz (1847-1894) og Karl Pearson (1857-1936). Hertz skriver f.eks.: "kraft er ikke noget uafhængigt af og adskilt fra os, men er et matematisk hjælpemiddel, hvis egenskaber er helt i vores magt" (cit. Jammer 1957: 229). Antagelsen om at der findes kræfter og årsager karakteriseres som 'fetichisme' (Mach), 'spiritualisme' (Pearson) og generelt som antropomorfisme (Poincaré) (Jammer 1957: 230ff.).

Frigørelsen fra naturfilosofien har aflastet denne fysik fra hvad-er-spørgsmålene og gjort det så effektivt, at den har rensset fysikken for alle reelle eller naturlige erfaringer af bevægelse. d'Alemberts bevægelseslære handler ikke om bevægelse. d'Alemberts fysik er ikke bare anti-metafysisk, men anti-fysisk: Den handler ikke om natur, om det givne, det ulavede, men om en rationel konstruktion eller matematisk idealisering af naturen.

d'Alemberts unaturlige, idealistiske fysik er på adskillige punkter i modstrid med Newtons realisme, og på næsten alle punkter i overensstemmelse med en radikaliseret, men mindre filosofisk reflekteret udgave af Descartes' fysik.

### e) Konklusion

I forhold til forrige kapitels navne, Descartes og Newton, er det filosofiske refleksionsniveau og den filosofiske problembekendsthed faldet for nærværende kapitels tre figurer. Det kan måske ikke undre, når deres projekt netop var at trække filosofien ud af naturvidenskaben og omskabe filosofien til en slags sjælsfysik efter den filosofifri naturvidenskabs forbillede.

Naturfilosofien respekterer ikke denne deling af vores viden, men insisterer på konsistensen og sammenhængen mellem naturviden og vores selvforståelse. Resultatet af spaltningen illustreres glimrende af vores tre tænkere: Voksende modsigelser i tankebygningerne og voksende irrealisme.

Vi kan også konstatere, at delingen af vores samlede viden i to regioner uden indbyrdes sammenhæng, effektivt (og med fatal langtidsholdbarhed) har spærret vejen for en opklarende filosofisk refleksion over og i naturvidenskaben, fordi den misforstår sig selv som den rene og skære sunde fornuft, som hverdagsempirisme.

De tre tænkere må, for at overholde vidensdelingen, suspendere de fleste umiddelbare, 'naturlige' erfaringer vi har af tid, rum, bevægelse, krop, sansning, potentialitet, kraft, årsag, massivitet m.m. Alle disse erfaringer overholder ikke forbudet mod at forbinde selverfaring med naturerfaring: de er antropomorfistiske, og derfor må de så vidt muligt elimineres.

Svækkelsen af antropomorfismen svækker vores mulighed for at erfare naturen som selvstændig aktør. Intet *sker* reelt i denne natur. Naturen reduceres til automatfunktion, hvis fremtid anses for fastlagt, fordi det ikke er en reel, irreversibel fremtid, men blot en anden fordeling af parametrene i en ligevægt eller i en matematisk ligning. Dynamik tolkes som statik, tiden opløses, det naturlige bliver kunstigt.

## Kap III. DET AF NATUR BEKENDTE – Aristoteles' naturfilosofi

### a) Fysikken: Hvad er natur?

I forrige kapitel så vi naturen forsvinde som selvstændig størrelse til fordel for en kunstigt rekonstrueret natur. Det blev i kapitlet hævdet, at denne bemærkelsesværdige udvikling i naturvidenskaben sker som følge af en bekæmpelse af et antikt, aristotelisk naturbegreb. I nærværende kapitel skal vi derfor se på Aristoteles' naturopfattelse.

I antik filosofi opdagedes naturen først efter opdagelsen af det kunstige og vedtagne, og da netop som det, der var den stadige forudsætning for selv samme kunst og vedtægt. Naturen blev den ene side i nogle modsætningspar. I modsætningen mellem natur og lov (*physis-nomos*) stod 'lov' for det vedtagne og historiske. I modsætningen mellem natur og kunst (*physis-technê*) omfattede 'kunst' alt det, som menneskelig kunnen havde skabt. Naturen blev altså forstået som det, der ligger 'før' det vedtagne, historiske, og som er en forudsætning for menneskelig kunnen og teknik.

Aristoteles naturfilosofi reflekterer og opsamler flere generationers diskussioner om og erfaringer med naturbegrebet, og vi ser da også hos Aristoteles, at naturen kun kan defineres i sin kontrast til det kunstige. Naturlige ting er nemlig de ting, der ikke er fremstillet af mennesker, men som på en eller anden måde er der af sig selv. De er altid i forandring, de opstår, forgår, vokser, formindskes, ændrer beskaffenhed og bevæger sig fra sted til sted, og fordi de ændrer sig, må de udgøre en mangfoldighed. De er endvidere stofflige, og det er på og i det stofflige, at al forandring til syvende og sidst sker.

Når naturtingene skal tænkes og erkendes, er det for Aristoteles afgørende, at alle 3 sider – foranderlighed, mangfoldighed og stofflighed – tages alvorligt. Naturfilosofier, der ikke respekterer disse krav, lever ikke op til deres navn ifølge Aristoteles. Og sådanne typer naturfilosofi har han mødt hos nogle af sine forgængere, f.eks. hos de eleatiske filosoffer, hos platonisterne og hos Platon selv. I alle disse filosofers øjne kan man ikke have genuin viden om natur, og ved at formulere naturfilosofien som en selvstændig videnskab bevæger Aristoteles sig væk fra sin akademiske læremesters filosofi og knytter an til traditionen fra den før-sokratiske filosofi, ligesom han står i dialog med yngre 'element-tænkere' og naturligvis med atomisterne.

Aristoteles' naturvidenskabelige skrifter fordeler sig over hele skalaen fra analyser af grundprincipperne for naturviden over kosmologi og elementlære til empiriske beskrivelser af lokalfauna, af sansefysiologi, bevægelsesfysiologi, formering osv. Intet emne er for diminutivt til at vække hans undren og lyst til beskrivelse og analyse. Han bliver således grundlæggeren af de fleste klassiske naturvidenskaber bortset fra botanikken.<sup>110</sup>

110 Med en enkelt undtagelse er det kun Aristoteles' forelæsningsmanuskripter, der er bevaret. Disse er henvendt til et lyttende publikum, nemlig elever og kolleger i den peripatetiske skole, altså tilhørere, som har været bekendt med den problemhorisont og den tradition, Aristoteles skrev ud fra. Det forklarer skrifternes ordknappe, stikordsagtige

Trods sin 'tilbagevenden' til den empiriske natur, er det blevet Aristoteles' skæbne at få sin naturfilosofi fortolket gennem sine metafysiske og logiske skrifter. Da denne totusindeårige fortolkningshistorie dominerer den dag i dag, kan man ikke præsentere Aristoteles' naturfilosofi uden samtidig at skulle 'redde' ham fra obskurantiserende, 'metafysiserende' og aprioristiske udlægninger. Derfor kan det være relevant at ofre lidt ord på denne fortolkningstradition, før vi går til *Fysikkens* principielle overvejelser over, hvad natur og naturviden er.<sup>111</sup>

På trods af kronologien for de to skrifter, er *Fysikken* fra første færd blevet læst som en 'anden filosofi' hvis orientering og basis var *Metafysikkens* 'første filosofi'. Denne tolkning kanoniseredes gennem middelalderskolastikkens teologiske (kristne) tolkning af Aristoteles' fysik, f.eks. hos Thomas Aquinas. Og derigennem fik den i negativ forstand indflydelse på den 'klassiske moderne' fysiks anti-aristotelisme fra Galilei og frem. Samtidig forskød interessen sig fra Aristoteles' principielle overvejelser over naturens væsen og vores vidensbegreb for natur (som findes i *Fysikken*), til hans kosmologiske skrifter, hvis udtalelser én for én blev konfronteret med nyere empiri og forkastet.

Galileis rolle i dette opgør med aristotelismen er velkendt. Galilei vidste nok, at der fandtes en anden Aristoteles bag skolastikkens teologiske el. aprioristiske udlægning, og han kunne endda finde på at forsvare Aristoteles over for aristotelikerne. Egentlige studier af Aristoteles i originalaftapning, kom det dog først til i begyndelsen af det 19. århundrede, ikke mindst takket være G.W.F. Hegel (1770-1831), men desværre stadigvæk med læsninger af naturfilosofien under metafysikkens primat. Fokus lå stadig på filosofiens skrifter om metafysik, logik, etik og politik. Og takket være skismaet ml. naturvidenskab og åndsvidenskab, som formuleres i det 19. århundrede (f.eks. af Wilhelm Dilthey), fik Aristoteles' fysik aldrig status som en genuin og seriøs teori om virkeligheden. Den blev højest accepteret som humanistisk *Weltanschauung*. Først i det 20. århundredes anden halvdel – samtidigt med den genopståede interesse for naturfilosofi som sådan – forsøges tolkninger, der i *Fysikken* vil se grundlæggelsen af en selvstændig videnskab i sin egen ret.<sup>112</sup>

---

og 'svære' stil. Dertil kommer, at forelæsningerne er blevet gentaget over en årrække og løbende har fået tilføjet rettelser og udvidelser. Ydermere er flere af skrifterne først redigeret sammen flere hundrede år efter Aristoteles' død. Dette gælder f.eks. *Metafysikken*, hvis titel ikke en gang er Aristoteles' egen. Hvornår og hvor meget hans andre manuskripter er redigeret af fremmed hånd, er omdiskuteret i Aristoteles-litteraturen.

111 En uforkortet fortolkningshistorie findes hos Wieland 1961: 11ff.

112 Wolfgang Wieland udgiver i 1961 *Die aristotelische Physik. Untersuchungen über die Grundlegung der Naturwissenschaft und die sprachlichen Bedingungen der Prinzipienforschung bei Aristoteles* (3. oplag: 1992). Bogen er et centralt orienteringspunkt for forskningen i A.'s *Fysik*. Wieland bebrejder det 20. århundredes A.-forskere (incl. W. Jaeger), at de ikke har respekteret 'Fysikkens primat' og i stedet har læst værket gennem *Metafysikken*. Hans postulat er, at *Metafysikkens* undersøgelser er forsøg på at besvare "Fysikkens grænsespørgsmål" (Wieland 1992: 13ff). Wielands af-ontologiserende, næsten sprokpragmatiske tolkning er frugtbar og øjeåbnende, men den gør sine steder A. næsten lige så agnostisk som moderne naturvidenskab.

En lettere introduktionsbog til A.'s *Fysik* er Craemer-Ruegenberg (1980). På dansk kan Friis-Johansens kapitel om Aristoteles' fysik stærkt anbefales (Friis-Johansen 1991). Ligeledes David Blochs 'Indledning' til *Om Tilblivelse og Tilintetgørelse* (Bloch 2004). Poul Helms' indledning, oversættelse og noter til de 4 første bøger af *Fysikken* (udg.1951) repræsenterer derimod et forældet, patroniserende Aristoteles-syn (Helms 1999).

Dette projekt er med andre ord ganske nyt og endnu i sin vorden. I de fleste moderne fysikers øjne er Aristoteles' naturfilosofi håbløst primitiv, hvis ikke den ligefrem ses som et forsøg på at skjule sandheden under kalkuleret obskurantisme.<sup>113</sup> Og i direkte konkurrence med den moderne naturvidenskab må det indrømmes, at Aristoteles' fysik falder igennem. Målt med moderne standarder er Aristoteles amatør.

Det kan dog lade sig gøre at vise, at der findes andre standarder, som i Aristoteles' fysik kan se erkendelser, som man skal lede længe efter i moderne naturvidenskab. I nærværende kapitel drejer det sig om at trække de sider frem i Aristoteles' *Fysik*, der kunne inspirere en moderne naturfilosofisk diskussion af vidensbegreber for natur. På det punkt er Aristoteles nemlig leverandør af en avanceret diskussion, som få moderne naturvidenskaber kan hamle op med. Aristoteles' eksempel viser, at det kan lade sig gøre at lave naturlære uden at forskrive sig til et teknologisk vidensbegreb. Og sådanne eksempler er der brug for, fordi den moderne naturvidenskabs opfattelse af hvad viden skal være og skal bruges til, negligerer al videns ontologiske eller naturfilosofiske grundlag.

*Fysikken* er et værk, der rummer 8 'bøger' med mere el. mindre tematisk sammenhæng. Spørgsmålene, der diskuteres, er fundamentale spørgsmål, der rejser sig, når emnet er natur: Hvad er forårsagelse? Sker alt af årsag, eller sker der noget tilfældigt? Hvad er bevægelse? Er verden uendelig? Hvad er tid og rum? Er naturen en kontinuitet? Hvad er bevægelsens ophav? I det følgende skal interessen dog kun samle sig om *Fysikkens* første to bøger, der undersøger, hvad det er at *vide*, hvad natur er – og undersøger, *hvad natur er*.

## b) *Fysikken's* vidensbegreb

Aristoteles indleder sin *Fysik* med at konstatere, at al viden og forståelse handler om at kende nogets *princip*, årsag el. *grundelementer* (*archê, aitia, stoicheion*). "Vi er overbevist om", siger Aristoteles, "at vi *forstår* en ting, når vi har skaffet os kendskab til dens første årsager og principper helt ned til dens grundlæggende byggesten" (*Phys.*184a14).<sup>114</sup> Dette præsenterer Aristoteles som et empirisk, antropologisk faktum. Vi finder først, at vi *ved x*, hvis vi kender dets principper, årsager el. bestanddele. Det er dette vidensbegreb, man skal udfolde systematisk og konsistent, hvis man vil lave videnskab. *In casu* natur, er det følgelig de naturlige tings grundlæggende principper, årsager el. elementer, man må finde.

Aristoteles bruger ikke disse 3 begreber – princip, årsag, element – særligt terminologifast el. specificeret i *Fysikken*. Det er tydeligt, at man, hvis man har fundet en af disse 3 størrelser, har fået svar på spørgsmålet om, hvad noget er, hvad det udspringer af, består af

113 To bøger fra 1950'erne kan nævnes som skræmmende repræsentanter for moderne fysikers 'etnocentriske'syn på Aristoteles' fysik: Shmuel Samburskys *The Physical World of the Greeks* (Sambursky 1963, f.eks. V, 80-81) og Arthur Marchs *Das neue Denken der modernen Physik* (cit. efter Seeck 1975: XII).

114 Flgn. forkortelser til A.'s værker vil forekomme: *Fys.*, *Met.*, *Anal.post.* for hhv. *Fysikken*, *Metafysikken*, *Den Anden Analytik*.

el. hvad dets grund er. Aristoteles' begreb *archê* – der i latinsk oversættelse senere kom til at hedde 'princip' – har betydninger i retning af 'begyndelse', 'oprindelse' eller 'det første'.

I *Metafysikkens* 5. bog definerer Aristoteles en hel række af sine centrale begreber, og han indleder netop med de 3 begreber, som i *Fysikken* brugtes til at definere forståelse. Det fremgår af *Metafysikkens* definitioner, at *arche* er overbegreb til de to andre: både årsager og elementer er principper el. oprindelser (*Met.* 5, 1-3).

Alle 3 begreber har dog mange betydninger. Aristoteles giver i *Metafysikken* nogle eksempler. *Archê* er det, fra hvilket en bevægelse begynder el. noget "bedst opstår fra". Det kan være en immanent del, som hjernen i en organisme, el. noget ydre, som forældrene i forhold til barnet. *Archê* kan også være det, "efter hvis beslutning det bevægede bevæger sig", f.eks. en hersker, og det er også det, erkendelsen af en genstand går ud fra, f.eks. præmisserne i et bevis. Som eksempler på *archê*'er nævner Aristoteles ydermere natur, element, tænkning, beslutning, tingens væsen og formålet. I den bredeste definition er *archê* "det første, hvor ud fra noget er, bliver til el. bliver erkendt" (1013a17). Heraf kan vi udlede, at tingene kun erkendes, når man har fat i deres *væren*.

*Aitia*, årsagen, defineres som det, nogets forandring skyldes. Hos Aristoteles differentieres begrebet i de velkendte 4 årsager (*Fys.* II,3; *Met.*V, 2), hvoraf kun 'virkeårsagen' i omfortolket form anerkendes som en årsag i moderne naturvidenskab. Nogle fortolkere (f.eks. Wieland 1991: 233) argumenter for en skarp forskel på *archê* og *aitia*, men et sådant skel forekommer nærværende fortolker umuligt at opretholde. Dels har tolkningen den følge, at en hel del anvendelser af begreberne skal bortforklares, og dels er der overlap i eksemplificeringerne af begreberne (f.eks. optræder 'formål' begge steder).

Det tredje principbegreb, *stocheion* – 'bogstav' el. 'element' – bliver defineret som det, der ikke selv består af mindre bestanddele, det "lille, simple og udelelige", "det, der betegner den første immanente bestanddel af noget" (*Met.* 1014b5-15). Elementbegrebet skal ikke beskæftige os yderligere.

Aristoteles trækker ikke sine fysikalske principper ud af den blå luft, og han henter dem heller ikke i sin logik el. i sin metafysik. Han finder dem ved at undersøge, hvordan vi taler om tingene, hvad vi siger, når vi skal forklare tingene, deres opståen, forsvinden el. forandringer. Den faktiske måde, vi forsøger at forstå tingene, kan derfor siges at være det empiriske grundlag for Aristoteles' videnskab. Det er derfor en misforståelse i Aristoteles *Fysik* at søge et logisk, systematisk grundlag. Det kommer aldrig på tale at lave en apriorisk retfærdiggørelse – en 'transcendental deduktion' – af de principper, vi faktisk bruger i vores daglige forståelse af naturen.

Aristoteles har ingenlunde den indstilling, som vores sen-kopernikanske tidsalder har, at den videnskabelige erkendelse kun opnås ved radikale synspunktsskift i forhold til den forvidenskabelige erfaring. Aristoteles mener tværtimod, at sådan som vi uvilkårligt taler om naturen, sådan mener vi den også. Og i vores mening om naturen stikker der noget, som i det store og hele sandfærdigt udtrykker, hvad naturen er. Videnskabeliggørelsen består derfor i at lave en systematisk refleksion over, hvad det er vi siger, mener og har erfaret.



Samme fremgangsmåde ser vi overalt, hvor Aristoteles søger principper. I kategorilæren er det også den faktiske måde, vi taler om ting på, der bliver samlet og formuleret. Denne lære kan karakteriseres som en "systematisering af simple prædikative sætninger om bestemte subjekter" (Friis-Johansen 1991: 358). Heller ikke her sporer man noget forsøg på at distancere sig fra den 'naturlige indstilling' til verden.

Kategorierne repræsenterer en anden måde at finde principper på end principlæren el. årsagslæren i *Fysikken*, men ikke en overordnet måde. Aristoteles giver flere sæt af principper i forskellige sammenhænge, og det er åbenbart, at han ikke ser noget problem i sin 'princippluralisme' (Wieland 1992: 57). Af de forskellige principper er ingen mere fundamentale end andre, og ingen af dem kan tilordnes en metafysisk struktur på et andet ontologisk niveau end det, den empiriske natur befinder sig på.

I sit tidlige videnskabsteoretiske værk *Analytica posteriora* (*Den anden analytik*, *Anal. post.* 71a), forklarer Aristoteles' sine arbejdsmetoder. Vil man finde grundprincipperne, kan man ikke begynde på bar bund, men må tage udgangspunkt i hvad man foreløbig ved, siger han. Videnskab forudsætter viden; den kan aldrig begynde 'rent', kan ikke begynde med uvidenhed. For hvert genstandsfelt må der etableres en egen videnskab med egne principper, for der findes ingen sikker og universel videnskabelig metode, som kan tages i anvendelse på ethvert emne. Der findes ikke en videnskab, der dækker alting (jf. *Met.* 992b24).

For at finde disse grundprincipper, undersøger Aristoteles vores måde at tale om det umiddelbart mest 'givne' i naturen, nemlig *tingene*.<sup>115</sup> Hans tingsbegreb dækker relativt bredt: det kan være fisk, bjerge, legemsdele, og himmellegemer – hvad som helst, vi kan omtale og opfatte som 'noget', der kan eksistere for sig, og som vi kan sige 'har' forskellige egenskaber. Aristoteles går ud fra, at vores virkelighed og vores erfaringer af naturen, bygger på entiteter el. enheder af en vis stabilitet. De naturlige af disse ting er emnet for naturvidenskab. Aristoteles tager ikke afsæt i naturen i al almindelighed, i naturen som indbegrebet af naturting el. i naturhelheden, men i denne her ting el. i hin ting dérhenne.

De relativt stabile naturlige entiteter kan ganske vist forandre sig. Men gør de det, er det stadigvæk stadig *dem*, der forandrer sig og bliver til noget andet el. skifter egenskaber. Det er også *dem*, selvom de forgår el. bliver til. Der er ingen forandring, hvis ikke der er *noget*, der forandrer sig, siger Aristoteles. Hvis ikke noget *bestemt* forandrede sig, ville vi aldrig tale om el. konstatere forandring.

Når videnskab er systematisk viden om noget ud fra principper og årsager, kan der ikke være videnskab om principperne selv, og derfor kan principperne ikke 'bevises' (*Anal. post.* 72b18ff.; 100b12). Hvis der var videnskabelig erkendelse af principper, måtte der nemlig findes principper for principperne, og disse måtte igen have deres principper og så fremdeles. Fører man denne tankegang videre, ender man ifølge Aristoteles i en uendelig regres af

---

115 'Ting' er valgt som oversættelse af *ousia*. *Ousia* er det, der er ét, som eksisterer adskilt og som ikke udsiges om andet, men som andet udsiges om. F.eks. udsiges egenskaber om *ousiai*, som når jeg siger: 'solen er rød'. Farven rød er derimod ikke en *ousia*, en 'ting'. Begrebet *ousia* blev på latin oversat til både *substantia* og *essentia*.

principper eller i en cirkelslutning. Og konsekvensen af dette ville være, at viden er umulig af opnå.

Videnskab er videnskab *om* genstande *ud fra* principper. Principperne er ikke selv genstande, og de må af indlysende grunde derfor ikke hypostaseres som genstande, sådan som Platon – i Aristoteles' kritiske øjne – havde gjort. Principper kan umuligt have selvstændig status, for "principper er altid principper *for noget*" (*Phys.* 185a4). Principperne er ikke ting i sig selv, men altid kun tilforordnet tingene. Uden for deres begrundelsesfunktion for tingene, er de ingenting.

At Aristoteles vil finde principperne ved at analysere den måde, vi taler om tingene på, får ham ikke til at mene, at en hvilken som helst hverdagserfaring eller hverdagstalemåde automatisk er sand. Men der er ingen genvej til sandheden, som ikke går gennem kritisk refleksion over hverdagserfaringerne, eller som ikke undersøger, hvad andre filosoffer er nået frem til i deres forsøg på at finde grundprincipperne. Og selvom alle de tidligere tænkere har taget fejl hist og her, har de alligevel bragt noget i omløb, der ligger nær sandheden om sagen (Friis-Johansen 1991: 356ff.). Med sandheden forholder det sig nemlig ifølge Aristoteles sådan, at den så at sige 'tvinger' sig selv frem i os (*Phys.* 188b30; *Met.* 984b10). Erkendelsesopgaven består i at hjælpe sandheden frem dertil, hvor den ikke er kommet på naturlig vis.

Af de grunde, som er beskrevet i ovenstående, er der anledning til at karakterisere Aristoteles' naturvidenskab som *fænomenologisk*. Den vil beskrive verden, som den tager sig ud for os. For sådan, som verden tager sig ud, er den i et eller andet omfang (Friis-Johansen 1991: 356). Vi skal se på, hvilke særlige muligheder og vanskeligheder denne videnstype har.

Vi har umiddelbart et vist kendskab til tingene, men det er først, når vi gennem en videnskabelig refleksionsproces forstår dem *ud fra* principper, vi kan sige vi *erkender* dem. Aristoteles udtrykker vejen for denne refleksionsproces således: "Den naturlige vej går fra det for os mere bekendte og klarere, til det af natur klarere og bekendte. For hvad, der er os bekendt, og hvad, der er bekendt i sig selv, er ikke det samme. Derfor må vi skride frem fra det ifølge naturen utydeligere, men for os klarere, til det, der ifølge naturen er klarere og bekendtere" (*Phys.* 184a16).<sup>116</sup>

Aristoteles oplyser, at det 'for os bekendtere' er det sammenblandede. Det er sansemæssigt og udgør en udifferentieret helhed, som først gennem analysen kan adskilles i sine principper og årsager. Når denne analyse er gennemført, altså når vi har fundet de relevante principper, så har vi nået det, der er bekendt 'i sig selv, og 'ifølge naturen'. Før principana-

116 Denne passage har givet anledning til mange modstridende fortolkninger. Wieland giver en oversigt over tolkningerne og giver sit eget kvalificerede bud (Wieland 1992: 69-75). Hans tolkning forudsætter dog hans strenge terminologiske adskillelse mellem principper og årsager, og er derfor svær at følge i detaljen. Wielands forslag til at oversætte *gnôrimôteron* med 'bekendt' el. 'bekendtere' frem for med 'erkendbar' skal dog følges her (72, noten). Ross, Jaeger og Ackrill har alle oversat ordet med 'erkendbar', formodentlig for at slippe for en vending som: 'det ifølge naturen bekendte', der lyder forkert for en moderne, cartesiansk præget læser.

lysen kender vi tingen i sin udifferentierede klarhed; når vi har lært tingens principper at kende, erkender vi tingen på en simplere måde, der er mere efter naturen.

Aristoteles udtrykker det samme ved at sige, at hvad der i vores erkendelse er 'tidligt' (el. primært), kan være det på to måder: enten tidligt for os el. tidligt ifølge naturen. I sin *Anden Analytik* siger han f.eks. "Jeg kalder det tidligere og bekendtere for os, som ligger tættere på sansningen, og det slet og ret tidligere og bekendtere, som ligger fjernere fra den. Fra dettes [det slet og ret tidligere] synsvinkel er det mest almene det fjerneste og det mest enkle det tætteste" (*Anal. post.* 71b36ff.).

Fænomenerne, vi oplever gennem sanserne, kommer først. Det meste af vores viden stammer fra det, vi får vi gennem sanserne, oplyser Aristoteles i *Metafysikkens* første kapitel. Men de principper, som giver os egentlig erkendelse af de sansede fænomener, og som vi først finder gennem en videnskabelig refleksion, er ontologisk set *før* ifølge naturen, selvom de er tidsligt efter, fordi vi kun kan erfare dem via det før-videnskabelige kendskab til tingen.

Aristoteles giver sølle to eksempler. Det første nævner cirklen og dens definition. For at forstå definitionen af en cirkel må vi vide, hvad en cirkel er på ubestemt og udifferentieret måde. Via definitionen el. begrebsforklaringen af en cirkel får vi bestemt og differentieret cirklen i sine elementer el. konstruktionsprincipper. Det andet eksempel er en henvisning til, at børn siger far til alle mænd og mor til alle kvinder, før de får præciseret navneordet til en bestemt mand el. kvinde. Pointen er i begge tilfælde, at vi umiddelbart ser det almene i det partikulære.<sup>117</sup>

Basis for denne naturalistiske erkendemodel er, at principperne ikke kun er erkendelsesprincipper, men også er naturtingenes principper (jf. *Met.* 1013a17). Og det kan Aristoteles ultimativt forudsætte, fordi den erkendende sjæl selv er af natur.

Videnskabeliggørelsen af vores erkendelse er ikke et radikalt brud med det, vi altid allerede kender. Erkendelsen begynder i det, vi umiddelbart er fortrolige med, og bevæger sig via noget fremmed og ufortroligt til en erkendelse, som mere er i overensstemmelse med tingen selv. Med understregelse af, at erkendelsesprocessen er en *vej*, fortælles, at videnskabelig forståelse af tingene forudsætter, at forbindelsen mellem det fortrolige og det fremmede er bevaret. Forståelse er ikke en projektion af erkendelsesprincipper på en fremmed natur, men en refleksion af naturens egne principper igennem os. Dette er kun muligt, fordi vi selv er natur.

---

117 Dette er baggrunden for Aristoteles' induktionsbegreb. Også i moderne videnskab går man ud fra dette faktum, når man f.eks. udleder noget alment af en række partikulære eksperimenter. Videnskabens induktionsteori nævner ganske vist intet om, at man i det individuelle altid umiddelbart ser noget alment, men det er sådan vidensproduktion praktiseres i naturvidenskaben. Man kan også drage en parallel til fysikkens udvikling i nyere tid, hvor der er sket en differentiering af teoretisk viden, som har henvist en specifik, ældre teori til en relativ plads inden for en ny, større teori. Keplers love for planetbevægelser viste sig ikke at være så almene, som man troede, og de måtte vige pladsen for Newtons almene love for mekanik. Senere kunne disse vises at være grænsetilfælde inden for den specielle relativitetsteori, som viste sig at være et grænsetilfælde inden for den almene relativitetsteori (Wieland 1992: 95. Jf. Friis-Johansen 1991: 357).

### c) Foranderlighedens principper

Aristoteles går nu (*Phys. A 2-5*) i gang med at diskutere tidligere filosofers forskning i principperne for naturforståelsen. Hans udgangspunkt er, at de naturlige ting er foranderlige, og spørgsmålene bliver derfor: a) hvor mange grundprincipper el. grundårsager man behøver, for at kunne beskrive tingenes foranderlighed, b) hvilken karakter principperne har og c) hvilke principperne er.

Han finder det hverken muligt el. nødvendigt at argumentere for naturens foranderlighed. Over for de filosoffer, der afviste naturens foranderlighed, nøjes han med blot at forudsætte den, som også geometrikere må forudsætte visse aksiomer for overhovedet at kunne bedrive geometri. Men Aristoteles diskuterer alligevel disse naturfornægteres overvejelser over det værendes ophav og grundprincipper, da noget måske kan høstes til gavn for fysikken.

Kritikken retter sig især mod Parmenides og Eleaterne. Disse har ikke opdaget, at vi taler på forskellig vis, når vi taler om tingen selv og når vi taler om dens egenskaber. Tingen selv (Aristoteles' *ousia*) er grundlæggende og eksisterer for sig selv, medens egenskabernes el. kvaliteternes eksistens er afhængig af tingen, der 'har' el. 'bærer' dem. Da eleaterne ikke har opdaget denne forskel, har de ikke kunnet skelne mellem en benægtelse af en bestemt egenskab og en benægtelse af tingens eksistens. De har brugt ordet 'er' på samme måde i begge tilfælde. Og derfor har de mistolket benægtelsen af en genstands kvalitet som en benægtelse af dens eksistens.

Når man taler om en tings foranderlighed, udtrykker man f.eks., at en bestemt kvalitet ikke foreligger mere, el. at den endnu ikke foreligger. På grund af eleaternes manglende analyse af den måde vi taler om ting på, opfatter de dette som en selvmodsigelse. Hvis man om et træ siger, at det *ikke* længere *er* grønt, kan man ikke samtidig sige, at det *er*, hævder de. Da al tale om forandring og bevægelse indebærer negation, har eleaterne konkluderet, at foranderlighed og bevægelse er illusioner.

At benægte foranderligheden er i Aristoteles' øjne at lukke øjnene for naturens virkelighed. Han må derfor udpege disse filosofers fejl. Eleaternes – og Platons – fejl er, at de ikke har indset, at "udtrykket 'det værende' udsiges på mange måder" (185a20). Denne talemåde er fast omkvæd i Aristoteles' skrifter. Ordene har mange betydninger, bruges ikke kun i én. Derfor er det fejlagtigt at tro, at alle negative udsagn indebærer ikke-eksistensen af det, de siges om. Negationerne siger kun, at noget bestemt enkeltstående ikke eksisterer (187a4). Negationer er altid *bestemte* negationer.

Aristoteles indvender endvidere mod eleaterne, at de ikke har forstået, at principper altid er principper *for* noget. Når eleaterne påstår, at der kun er ét grundprincip, har de fra grunden misforstået princippets og principforskningens karakter.

Aristoteles må også finde en vej ud af en apori, der har domineret i de egentlige naturfilosofers kredse. Aporiens udgangspunkt er, at der ikke kan opstå noget fra ingenting. Al opståen må derfor være opstået fra noget. Så langt er Aristoteles enig. Men – siger naturfilosofferne – hvis opståen altid sker fra noget, er det egentlig ikke opståen. Og ergo opstår (og forgår) intet.

Når naturfilosofferne derpå har villet forklare de manifeste forandringer i naturen, som ligner opståen el. forgåen, har de brugt et eller flere materieprincipper og deres forskellige egenskaber. Monister som Thales, Anaximenes og Heraklit har forklaret forandring ved hjælp af fortætning og fortyndelse af et eneste materielt princip som vand, luft el. ild. Anaxagoras, Empedokles, Leukip og Demokrit derimod forklarer forandring som en blanding eller adskillelse af et endeligt eller et uendeligt antal materieprincipper el. elementer. På denne måde er forandring blot forskellige tilstande i et grundlegeme eller i en 'enhedsgrød', som indeholder alt, der kan træde frem.

Med sådanne forklaringer har naturfilosofferne imidlertid reduceret naturtingenes opståen og forgåen (*genesis, phthora*) til kun at være forandring (*alloiôsis*) af materielle elementers sammensætning, som de hævder er det eneste, der findes i naturen. Aristoteles udtrykker respekt for disse teoriers forklaringskraft, men finder, at de lider af nogle væsentlige mangler.

Dels strider de mod almindelig opfattelse og sprogbrug, som faktisk taler som om – og mener – at noget opstår og tilintetgøres.

Dels kan man ikke forklare formdannelse, den relative stabilitet af fysiske legemer og af kausalforløb, hvis man kun har et materieprincip at gøre godt med. Hvis alt er forskelsløs materie, hvor kommer de synlige forskelle mellem legemer da fra? Og hvis alt sker ud fra tilfældige kombinationer af de altid bevægelige elementer el. atomer, hvor kommer da den regelmæssighed fra, som vi faktisk observerer? Hvis man kun har materie og tomhed at gøre godt med, er det svært at forklare, at sten altid falder ned, at varme stiger op og at løver avler løver.

Aristoteles' kritik af førsokratikernes forklaring af naturen var allerede forinden blevet fremført af Platon. Også denne pegede på form-problemet som grundsvagheden i deres teorier. Platon løste i *Timaios* dette problem ved at lade formen komme fra en ideel struktur, med hvilken en verdensbygmester former den uformede, foranderlige og mangfoldige materie. Tingene opstår ifølge denne teori, hvis materien kommer til at participere i de immaterielle former el. ideer.

For Aristoteles' er der tre grundlæggende mangler ved Platons løsning. Den forklarer ikke naturen ud fra natur, den forklarer ikke forandringen, og den passer ikke med vores normale opfattelse, der ikke tillader formen så meget magt, at den kan gøre stoffet til hvad som helst. Vi opfatter f.eks. is, damp og vand som 3 modifikationer af den samme grundlæggende størrelse, nemlig vand, og vi udsiger derfor frossenheden, luftformigheden og væsketilstanden om vandet. Og vi opfatter frøet og planten som to stadier af en og samme plantearts udvikling, ikke som to udgaver af en ubestemt materie. Og vi ville endnu mindre sige, at væsketilstand og frøtilstand er to tilstande af samme ubestemte grundstof. Tværtimod opfatter vi væsketilstanden og frøtilstanden som ontologisk forskellige størrelser el. ting, der ikke ved formning kunne blive til hinanden.

Af disse overvejelser slutter Aristoteles, at materien aldrig er uformet, men altid kun optræder som allerede formet, som et bestemt 'noget', som 'ting', der altid allerede er

enhed af materie og form. Vi kan tankemæssigt adskille form og materie, men i naturen optræder hverken form el. materie for sig selv uden i komposition med sit modbegreb. Derfor er det ikke, som hos Platon, *eidos*, formen, der er den ontologiske grundstørrelse, men *ousia*. Materien er for begge filosoffer 'det grundlæggende', men for Aristoteles er materie kun grundlæggende for hver eneste specifikke ting. Han ville afvise, at der findes ubestemt materie; verden består ikke af ren materie, og '*prima materia*' er alene en tanke-mæssig abstraktion

Resultatet af Aristoteles' diskussion med de ældre filosofers naturlærer i *Fysikkens* første bog kan resumeres i følgende punkter:

- a) Grundprincippet for de foranderlige naturting kan hverken være ét eller være uendeligt i antal. Et princip alene kan ikke forklare mangfoldighed og bevægelse, der skal mindst være to. Et uendeligt antal duer endnu mindre. Dels er det uendelige uerkendbart, og dels ville vi aldrig mene at vi havde forstået noget sammensat, hvis ikke vi havde overblik over dets bestanddele og deres antal (187b11).
- b) Den måde vi taler om bevægelse og forandring på forudsætter modsætningsvist ordnede principper (189a9), hvilket flere af naturfilosofferne havde anet. "Alt der opstår naturligt, er enten selv modsætning el. ud af modsætninger" (188b25). Forandringens grundmodus er nemlig, at *x* er opstået fra ikke-*x* og bliver til ikke-*x*. Hvis et træ er blevet grønt om sommeren, må det have været ikke-grønt i tiden før og ikke hvad som helst andet. Derfor må grundprincipperne kunne forklare sammenknytningen af begge sider af en modsætning.
- c) Principperne må ikke kunne udledes af hinanden (188a30). Men de må heller ikke kunne udledes af el. tilbageføres til noget tredje, for så bliver der principper for principper, og så har vi en uendelig regres, der umuliggør viden.
- d) De modsatte principper kan ikke være ting (*ousiai*), for ting kan ikke være modsætninger iflg. Aristoteles (189a32; jf. Cat.3b24). Altså er det nødvendigt at antage et tredje princip, som de modsatte principper viser sig ved, nemlig noget 'tilgrundliggende' (*hypokeimenon*, 189b6).
- e) Principperne for foranderlighed må selv være uforanderlige, for ellers måtte deres forandring forklares ud fra principper, og principper kan ikke selv forklares el. begrundes ud fra principper.

Efter denne analyse, hvor Aristoteles uddrager erfaringerne af et par århundreders analyser af virkelighedens grundprincipper, giver han sin egen løsning (A 7). At det for Aristoteles på dette sted ikke handler specifikt om naturlige tings forandring, men om forandring i almindelighed, fremgår af hans eksempler.

Da det drejer sig om at finde ud af, hvordan vi faktisk taler om forandringer, tager Aristoteles nogle sætninger op til nærmere analyse. Vi siger f.eks. "Der opstår ét ud af noget andet, eller ud af noget forskelligt [opstår] noget forskelligt" (189b32). Eksemplet, Aristoteles giver, er her et menneskes forandring fra at være udannet til at være dannet. Når vi taler om dette menneskes forandring, taler vi om noget sammensat, siger han. Den ene komponent

er foranderlig. For vi taler både om det, der bliver til (dannelse og det dannede menneske), men også om det, ud af hvilket, det bliver til (u-dannelse og det udannede menneske). Der er imidlertid et andet element, der forbliver uforandret, nemlig mennesket, der ændrer sig fra udannelse til dannelse. Men selv om dette kan man sige, at skønt det antalsmæssigt er ét hele vejen gennem dannelsesprocessen, ændrer det sig værensmæssigt gennem samme proces. Det ændrer nemlig både sin form (Aristoteles bruger her det platoniske begreb *eidos*) og sit begreb (*logos*, 190a16). Og denne forandring må selv ske ved noget 'tilgrundliggende' (*hypokeimenon*), der ikke forandrer sig.

Aristoteles' tanke er her ikke, at 'menneske' er en egenskab ved det 'tilgrundliggende', for mennesket er her *ousia*, 'tingen'. Tingen er ifølge sin definition det, som kvaliteter og egenskaber prædiceres om, men som ikke kan prædiceres om noget andet. Et bord, f.eks., kan ikke være en variabel egenskab ved et eller andet stof; bordet kan ikke være den blotte modifikation af materien. For at beskrive tingenes forandring, er det altså nødvendigt at introducere et princip om det 'tilgrundliggende', der qua princip, knytter sig til tingen.

Aristoteles udtrykker dette, når han siger at ting (*ousiai*) "kan ikke siges om andet end om deres tilgrundliggende (*hypokeimenon*), men omvendt siges alt øvrigt om tingene" (190a36). Det tilgrundliggende kalder Aristoteles også *stoffet* (*hylê*, 190b9). Stof er m.a.o. et princip el. en årsag, som man forudsætter, når man taler om nogets forandring.

Stoffet er altså et af grundprincipperne for ting og er specifikt det ved tingen, der 'stritter imod' formen og sikrer tingen dens selvstændighed el. 'andethed' i forhold til vores erkendelse. Det underliggende stof er derfor en stærk kandidat til titlen som nogets 'natur', fordi det – hvis det fandtes rent og isoleret for sig – er det fremmede, der ikke allerede befinder sig i vores fortrolighedssfære, og ikke er velkendt for os. Det er derfor Aristoteles i *Phys. I.9* siger, at "stoffet ligger nær tingen, ja på en vis måde er tingen" (192a5).

Stoffet er altså nær på at være det, der udgør tingen, og uden stoffet var der ingen ting. Når stoffet ikke lige ud er det, der gør tingen til ting, er det netop, fordi stoffet ikke findes isoleret for sig selv. Og gjorde det det, ville vi overhovedet ikke kunne erkende det, fordi al forståelse forudsætter en forbindelse fra det fremmede til det fortrolige, som vi allerede ved hvad er. Derfor understreger Aristoteles, at "alt tilblivende er altid sammensat: der er noget, der bliver til, og der er det bestemte, som det bliver til. Og på dobbelt vis: enten som grundliggende (*hypokeimenon*) el. modliggende (*antikeimenon*)" (190b10).

Bag det sidste begreb – *antikeimenon* – gemmer sig en raffineret måde at beskrive tilblivelsens anden komponent, *morphê* (190b20), som en overgang mellem modsætninger. Formen er ikke bare en uforanderlig form (som f.eks. Platons *eidos*), men en *formning* (*morphê*). Overgangen fra udannedhed til dannelse er et af de eksempler Aristoteles giver på formning. Men formningen forudsætter sin modsætning, nemlig det "ugestaltede, det uformede og det uordnede" (*aschêmosynen, amorphian, ataxian*, 190b14).

Det endnu uformede betegner Aristoteles med begrebet *steresis*, der betyder berøvelse el. mangel (190b27; latin: *privatio*). Pointen med dette begreb er, at den opstående ting har en affinitet til den form, den er ved at antage. Det betyder, at vi i det mindste ikke kan

erkende tings tilblivelse på andre måder, end ved at se dem i lyset af den bestemte form, som de *endnu ikke* har. Det uformede forstås m.a.o. ud fra det formede.

Om *steresis/mangel*-parret er sammenfaldende med *hypokeimenon/stof*-parret eller er et selvstændigt princip, afhænger af synsvinklen. Stoffet kan betragtes som uformet, eller det kan tænkes som 'berøvet' en form og bestemthed, altså tænkes med en form i negativ forstand. I det sidste tilfælde får vi 3 principper el. årsager for forandring: stof, form og mangel.

I *Phys. I*, 8 forklarer Aristoteles, at han med sit *steresis*-begreb kan undgå naturfilosofernes apori. Når noget forandrer sig, forandrer det sig fra noget, det ikke er mere, men som ikke er slet og ret ikke-værende; det er derimod ikke-værende-i-en-bestemt-hensigt (190b27) nemlig ikke-væren af det, det bliver til. Det er rigtigt, medgiver Aristoteles, at der ikke kan opstå noget af det ikke-værende. Men af det, der er mangel-på-noget, kan noget meget vel opstå (191b9) uden at man forbyder sig mod modsigelsesprincippet. Ved tilblivelse går *manglen* gradvist under, men stoffet gør det ikke.

Aristoteles understreger, at dette blot er en af flere mulige løsninger på aporien. Han henviser til sine principper potentialitet-aktualitet som et muligt andet løsningsforslag. Men man kunne få lyst til at spørge, hvorfor Aristoteles med sit *steresis*-begreb lader den passede tilstand være en mangel på den senere tilstand? Hvorfor siger han ikke i stedet det omvendte: at sluttetilstanden er mangel på begyndelsestilstanden? Han kunne vel have valgt alternativt at opfatte udannetheden som det positive og dannetheden som en mangel-på-udannethed?

Aristoteles kan have haft forskellige svar på sådan et spørgsmål. I *Fysikkens 2. bog* siger han f.eks.: "noget bliver snarere kaldt det, det er, når det aktuelt er det, end når det potentielt er det" (193b9). Aristoteles bruger her *entelechi*-begrebet for 'aktualitet'. I begrebet ligger, at tingen i sin aktualiserede udgave har nået det mål (*telos*), som formen sætter, og derfor i højere grad er blevet til det, den 'egentlig' er.

Og lidt senere udnytter Aristoteles ordet *physis*' slægtskab med verbet *phyô* (at gro, at vokse)<sup>118</sup> til at sige: "Når natur siges om tilblivelse, er det egentlig en vej til natur...Hvad der vokser naturligt, vokser fra noget til noget. *Hvad* er det så, der vokser? Ikke det, det vokser fra, men det, det vokser til" (193b17). Og man kan finde mange andre parallelle formuleringer, f.eks. i *Fysikkens 5. bog*, hvor det hedder: "forandring får mere sit navn fra sit 'til hvad' end fra sit 'ud af hvad'" (224b7) og "enhver forandring benævnes mere efter sit 'hvorhen' end efter sit 'hvorfra'" (229a25).

Disse bemærkninger bringer naturligvis den forkætrede *teleologi* på bane og dens rolle hos Aristoteles. Teleologien vender vi tilbage til i næste afsnit. Her skal det understreges, at

118 '*Phyo*' har videre betydninger som 'være', 'blive' og har interessante slægtninge i mange indoeuropæiske sprog. F.eks. latin 'fui': jeg bliver, 'futurum', det tilblivende (fremtid); tysk: 'ich bin', jeg er; engelsk: 'to be', at være. På dansk er ord som 'bygge', 'bo' og sågar 'by' slægtninge – ord, som vi nu opfatter som det modsatte af det naturlige.



Aristoteles til slut i *Fysikkens* 1. bog udpeger *analogien* som en central erkendelsestype for vores naturviden.

Aristoteles siger: "Den underliggende natur må erkendes gennem analogi: Ligesom malmen forholder sig til statuen el. som træet [materialet] forholder sig til [træ-]sengen el. det formløse før det har fået en form, og forholder sig til alt det, som har en bestemt form, således forholder dette [det tilgrundliggende stof] sig til tingen, til dette-her (*tode ti*) el. til det værende" (191a8).

Med denne analogi bringer Aristoteles atter det hermeneutiske grundprincip for sin naturviden frem, nemlig at vi kun kan forstå det fremmede, det 'andet' gennem det for os velkendte. Det velkendte i ovenstående citat er tilblivelsen af en statue ud fra malmen el. af en seng ud fra træmaterialet, som sengen konstrueres af. Grunden til vores fortrolighed med sådanne formningsprocesser er den simple, at vi selv udfører dem. Derfor er vi i stand til i analogi at betragte stoffet som noget, der blot venter på el. endog "stræber" efter formning (192a22).<sup>119</sup> Vi kan kun sige hvad det underliggende stof er, ved at udpege, hvad det er underliggende stof for, altså ved at pege på dets relation til den færdigt formede ting. Dermed kommer analogien til at handle om at slutte fra (kendte) kunstige ting til naturlige ting.

I *Fysikkens* 2. bog udfolder Aristoteles denne analogislutning mellem *technê* og *physis* og diskuterer dens problemer.

#### d) Analogi ml. *physis* og *technê*

Aristotelismens og anti-aristotelismens historie har vist, at analogien mellem menneskelige kunstprodukter og naturlige ting har givet anledning til mange misforståelser af Aristoteles. I den henseende er analogien "ikke ganske velvalgt" (Friis-Johansen 1991: 398).

Men også i en anden henseende er der grund til at være på vagt. Vi har tidligere set, hvordan tolkningen af natur som produktet af guddommelig kunst i Descartes' naturlære fører til en ophævelse af naturens selvstændighed. Denne konstruktivistiske og antropocentriske naturlære fandt sin logiske kulmination i Voltaires afskaffelse af naturen.

Under behandlingen af ovennævnte mekanicister blev det sagt, at kunstiggørelsen af naturen skete under indflydelse af kristent-platonisk tankegods, der kunne bruges til at uddrive en aristotelisk naturopfattelse og dennes insisteren på et skel ml. natur og kunst.

Der er derfor al mulig grund til at se, hvordan Aristoteles behandler forholdet ml. *technê* og *physis* og forsøger at redde naturen. Den mest centrale tekststed for dette redningsforsøg er *Fysikkens* 2. bog.

119 Wieland advarer her som andre steder flittigt mod at overdrive Aristoteles' teleologi (Wieland 1992:140, 134). Stoffet har ikke selv nogen stræben – subsidiært: det ville ikke give mening at sige den slags om stoffet i sig selv. Stoff/materie er nemlig et grænsebegreb; det er altid kun stof-for-noget. Stoff/materie er aldrig en "universale und einheitliche Realität", men har "Reflexionscharakter ... Was unter dem einen Aspekt Stoff für eine Form ist (etwa das Erz für eine Statue), ist unter einem anderen Aspekt Form eines anderen Stoffes (also das Erz, insofern es aus den Elementen besteht" (209).

I sin naturlære strides Aristoteles hele tiden på to fronter. På den ene side deler han Platons kritik af de naturfilosoffer, der vil forklare verden ved at reducere den til ren materie. Han er f.eks. enig i kritikken af Anaxagoras' lære, der nok indfører et fornuftsprincip i sin kosmologi, men alligevel rekurrerer til luft, æter, vand og andre formløse materier, når han skal forklare verden (*Phaidon* 98b).

På den anden side er han mindst lige så kritisk over for Platons egen naturlære, og *Fysikkens* analyse af analogien mellem kunst og natur må ses som et opgør med læremesteren (jf. Wieland 1992: 240).

Platons naturlære udfoldes især i de to sene dialoger *Timaios* og *Lovene*, hvoraf den første i lange perioder var den mest indflydelsesrige Platon-tekst (ved siden af dialogen *Parmenides*), trods dens noget – for Platons hovedanliggende – atypiske præg. I begge værker er naturlæren i øvrigt integreret i diskussionen om den gode statsforfatning, den er ikke mål i sig selv.

*Timaios* leverer en skabelsesmyte om en guddommelig bygmesters (en *demiurgs*) tekniske formning af den uformede materie til natur (*Timaios* 30a). Platon understreger, at der er tale om myte og ikke om 'sand' beretning, da skabelse er forandring og fordi der ikke kan siges noget sandt om det foranderlige (29b).

Formningen sker efter forbillede i de geometriske og matematiske proportioner, der alene er i stand til at reducere mangfoldigheden og foranderligheden til de uforanderlige enheder, der i Platons øjne er al erkendelses forudsætning. Bygmesteren må dog indskyde et aktivt mellemlid mellem fornuften og stoffet, nemlig en *verdenssjæl*, der gennemtrænger verdens legeme (34b).

I *Lovene* genoptages forestillingen om, at kun bevidst, målrettet og planlagt *technê* kan forklare verdens orden. De 2 andre måder ting kan opstå på – af natur og af tilfældighed – giver ingen forklaring på form (*Leg.* 888d). Forudsætningen for den håndværksmæssige skabelse er sjælen. Al bevægelse i verden er bevæget af noget andet, og hvis naturlig bevægelse skal kunne forklare, må den hidrøre fra noget selvbevægeligt. Dette er i Platons øjne sjælen (894b-895e).

Nu plejer man at udnævne naturen til at være det ontologisk 'første', men Platon mener, hans analyse har vist, at det er sjælen, der er det første. Og det får ham til direkte at sige det, som får så langtrækkende historisk betydning for vores selvforståelse og naturomgang: "naturens værker og naturen selv, kan ikke retmæssigt betegnes med dette navn, da den er opstået senere og er afhængig af kunst og fornuft" (892b).

Ligheden med Voltaires ord – *on m'appelle nature, et je suis tout art* – er ikke til at overse. Og vi behøver ingen større argumentation for at godtgøre, at platonisme kan bruges til at uddrive aristotelisk naturfilosofi og begrunde renaissancens mekaniske-matematiske naturforståelse og urmager-metaforik.

Alle analogislutninger bygger på ligheder mellem størrelser, der i øvrigt er væsentligt forskellige. Når Aristoteles, trods sit kendskab til alle risici, bruger analogien og dermed lader *technê* være ledetråd for sin undersøgelse af naturlige forandringer, bliver det centralt for

ham at vise, at naturen er noget i sig selv, uafhængigt af en bevidst, planlæggende fremstilling I *Fysikkens* 2. bog fortæller han derfor, at naturting har initiativet til foranderligheden i sig selv. Definitionen lyder: naturting er de ting, "der i sig selv har et princip for bevægelse el. ro i forhold til sted, til vækst el. forsvinden el. til [egenskabs-]forandring" (192b13).

De kunstige ting – artefakterne – er produkter af *technê* og har ikke princippet for bevægelsen i sig. Aristoteles er indforstået med, at artefakter godt kan have årsager i sig, men så er det ikke *qua* det specifikke artefakt, de er, men *qua* det materiale, som de tilfældigvis er lavet af. Hvis f.eks. en seng er lavet af træ, vil den have de årsager i sig, som er specifikke for træet, f.eks. at kunne gå i forrådnelse el. at spire, hvis sengen står fugtigt. Og hvis en hammer er lavet af metal, vil den have den nedadsøgende tyngde, som metaller nu engang har. Men disse årsager el. impulser beror ikke på sengens hhv. hammerens væsen, men på den tilkommende omstændighed, at de er lavet af et materiale, der har disse impulser af natur.

Disse overvejelser munder ud i en præciseret definition af tingens naturlighed, der lyder: "natur/naturlighed er en slags princip el. årsag til bevægelse og stilstand i de ting, hvor disse primært og i sig selv hører til, og ikke er tilfældigt sammenkommet" (b21).

Definitionen afviser ikke, at forandringer i naturting også har andre årsager end de, der har rod i tingen selv. I *Fysikkens* Bog VIII er det endda en pointe, at bevægelser altid selv er bevægede. Aristoteles vil ikke nægte, at naturting indgår i eksterne årsagsforhold, måske endda årsagskæder, men han ville afvise, at naturtings bevægelse og forandringer kan forklares alene ud fra eksterne årsager. Der kommer altid et el. andet initiativ 'indefra', fra tingen selv. Hvis ikke det var sådan, ville det ikke give mening at betragte tingen som en uafhængig, selvstændig ting.

Aristoteles nævner som naturting levende organismer og 'simple legemer', dvs. elementerne (jord, ild, luft og vand). Organismers stofskifte og dyrs bevægelser gør det let at se, at de lever op til definitionen af naturting. Men livløse ting har i Aristoteles øjne også princippet for deres bevægelse i sig selv, i al fald har de 4 elementer det. Stenen (jord) 'søger' el. 'stræber' nedad, ilden opad.

Aristoteles ville ikke behøve at protestere mod nutidens videnskabelige forklaring, der ville pege på tyngdekraften som årsagen til stenens og ildens bevægelser. Men han ville insistere på, at stenens og ildens egen specifikke karakter – det kunne være massefylden, det kunne være en forbestemt luftmodstand – også er en 'årsag' til bevægelsen, og derfor må medregnes, hvis man vil forstå bevægelsen.

Om en ting er naturlig el. ej, er altså udelukkende et spørgsmål om årsagsforholdet til dens bevægelser. Og at der findes ting, der har årsagen el. princippet for deres egne forandringer i sig selv, anser Aristoteles for lige så selvindlysende som, at der findes foranderlige ting. At ville bevise, at den type årsagsforhold findes, er udelukket, da enhver bevisgang må støtte sig på noget sikrere end det, der skal bevises. Men der findes ikke noget mere sikkert end principper, for principper er 'bekendte i sig selv' (193a3) – i modsætning til det, der umiddelbart er bekendt for os.

Hvis man forestillede sig, at der ikke fandtes noget, der havde princippet el. årsagen til sin forandring i sig selv, ville vi slet ikke kunne vide noget. Et fysisk univers, hvor *alle* årsager lå uden for tingene selv – f.eks. i tyngdekraften el. i en guddommelig håndværker –, ville i Aristoteles' øjne ikke være direkte erkendbart, for tingene ville ikke have selvstændig væren. I et sådant univers ville vi kun kunne erkende tingene indirekte, nemlig som funktion af den eksterne årsag – ikke uligt opfattelsen i moderne naturvidenskab.

Herefter går Aristoteles over til at diskutere om tingenes eget årsagsprincip kun ligger i stoffet, el. om det også ligger i formen, altså om det naturlige alene ligger i det formløse, der ikke har sin egen orden (193a11), eller om man må antage eksistensen af naturlige former. Stoffet el. det underliggende og bestandige i tingene havde i *Fysikkens* 1. bog vist sig at være det, der i første omgang strittede imod vores analogiserende erkendelsesform og som fastholdt sin fremmedhed. Her stod det i modsætning til det formende, som vi forstår ud fra vores egen evne til at forme kunstting. Dengang konkluderede Aristoteles følgelig, at det bestandige stof i al fald var "medårsag" til forandringen (*synaitia*, 192a13), sammen med det formende.

Han argumenterer nu for, at formen er en vigtigere årsag i tingen end stoffet ("er mere natur end stoffet", 193b7). Og det må han gøre for at redde naturens selvstændighed. For uden et stærkt formbegreb til at begrunde naturtingenes væsensforskellighed fra vores analogiserende formkendskab, forsvinder tingene bag erkendelsen. Og så falder transitionen fra det for os bekendte til det, der er 'bekendt af natur', til jorden.

Dette er et af de væsentlige punkter, hvor moderne naturvidenskab adskiller sig fra Aristoteles'. I moderne naturvidenskab anerkendes former ikke som selvstændige. De blev elimineret med det anti-skolastiske og nominalistiske opgør med de såkaldte *substantielle former*. Naturvidenskaben ser i stedet former som samlinger af stof, der først i *vores* bevidsthed bliver opfattet som form.

Moderne naturvidenskab bruger, som Aristoteles, en analogiserende erkendelsesform. Den forstår naturen ud fra en konstruktørs synsvinkel. Men da den nægter formen selvstændighed i naturen, forsvinder de naturlige ting til fordel for et kontinuitetsunivers i konstant fluktuation. Derfor erkendes tingene og entiteterne ikke som *sig selv* i moderne videnskab, men som funktioner af eksterne lovmæssigheder.

Aristoteles' argumentation for sit stærke formbegreb går frem via hvad vi *siger* om naturtingene (192a32). Vi kunne slet ikke sige noget om naturtingene, hvis de var lutter stof, for så var de ikke noget bestemt. Stoffet *kan blive* til noget bestemt, men så længe det forbliver ved denne potentialitet, ville vi ikke komme i nærheden af at sige noget om det.

Kunsttingen kaldes kunstig, fordi dens formårsag er en håndværksmæssig kunnen uden for stofårsagen. Den har ingen potentialitet-aktualitet-struktur i sig og har derfor ingen egendynamik. Naturtingen er naturlig, fordi dens formårsag er i tingen i forening med det grundlæggende i tingen, nemlig stofårsagen. Tankemæssigt er det muligt at se og tale om

naturtingens formårsag som en ydre årsag, en kunstårsag, men reelt er formårsagen uadskillelig fra sit stof. Derfor er det muligt at tale *som om* naturtingene var kunstige.

I den efterfølgende passage i *Fysikken* (II, 2) laver Aristoteles en afregning med de 2 hovedpositioner, der ikke har villet anerkende form-stof-identiteten i deres naturlærer. Det drejer sig om de materialistiske naturfilosoffer (incl. atomisterne) på den ene side, og om platonisterne på den anden.

Platonisterne studerer naturen som matematikerne gør, siger han, nemlig ved at separere formen fra stoffet. Matematikerne kan gøre dette, for de studerer ikke naturen *qua* natur, man *qua* form. De matematiske (geometriske) former får de ved abstraktion fra stoffet (193b32). Men platonikerne er sig ikke bevidste, at de – uretmæssigt – gør det samme, når de mener at studere naturen *qua* natur (193b36). Men de geometriske former implicerer ikke bevægelse og går derved glip af det essentielle ved naturen.

Kritikken af materialisternes position er velkendt, men denne gang supplerer Aristoteles med et argument, der direkte trækker på analogien ml. natur og kunst, nemlig doktrinen om at kunsten *efterligner* naturen. Denne doktrin føres frem for at vise nødvendigheden af form-princippet og nødvendigheden af det dermed næsten identiske formålsprincip.

I tekstsammenhængen fremføres doktrinen uden videre begrundelse. Empedokles og Demokrit kritiseres for kun løseligt at have berørt spørgsmålet om formen (*eidōs*) og dermed spørgsmålet om 'hvad det er for noget at være' (*to ti ên einai*). Umiddelbart derpå siger Aristoteles så: "Men kunst efterligner naturen, og den samme videnskab kender, op til et vist punkt, både formen og stoffet" (194a21).

Selvfølgheden, med hvilken doktrinen fremføres, giver mening, når vi får at vide, at de kritiserede naturfilosoffer er indforståede med den. Platon fortæller, at tidlige naturfilosoffer mente, at menneskene oprindeligt lærte håndværk ved at efterligne naturprocesser (*Leg.* 889a ff.), og fra Demokrits egen hånd har vi et fragment, hvori han fortæller, at menneskene lærte husbyggeri og vævning ved at imitere svaler og edderkopper.<sup>120</sup> Der er næppe tvivl om, at Aristoteles kender Demokrits ord, for han nævner selv svalerne og edderkopperne (199a26). Kan doktrinen om efterligning underbygge formårsagen, har Aristoteles slået en række materialister på deres egen bane.

Aristoteles forklarer sagen gennem to eksempler: læger og husbyggere må både kende formen og stoffet. Lægen må f.eks. både kende sundheden (form) og den galde og slim (stof), som sundheden kan virkeliggøres i. Og husbyggeren må kende husets plan såvel som byggematerialerne. "Og derfor", fortsætter Aristoteles, "må videnskaben om naturen også kende begge typer natur" (194a26).

Kunst og håndværk kan kun være erhvervet ved at efterligne naturlige produktionsprocesser, dersom der er en strukturel lighed mellem naturlig og teknisk produktion. Så når håndværkere er nødt til at vide om både form og om stof for at kunne producere, må man

120 "Menneskene er i de vigtigste ting elever af dyrene: edderkoppen i vævning og stopning, svalen i husbyggeri og sangfugle, svane og nattergal, i sang, og v.h.a. efterligning" (frag. D 154)

kunne slutte tilbage til naturen og sige, at også naturlig produktion betjener sig af disse 2 principper. Konklusionen er, at det er nødvendigt at anerkende et form-princip i naturtingene.

Analogien fra natur til kunst bruger Aristoteles også som argument for *formålsårsagens* uundværlighed.

Husbyggeren studerer stoffet som middel til husets formål eller lader stoffet producere, hvis det ikke allerede foreligger. De forskellige typer håndværk er ordnet hierarkisk i formstof-strukturer i forhold til et mål. F.eks. kender styrmanden rorets form, mens bådebyggeren ved hvilket materiale og hvilken fremstillingsteknik, der skal bruges til at lave roret, men begge arbejder ud fra samme ultimative mål. Da alt dette – ifølge udgangstesens – er lært ved at efterligne naturen, giver det ingen mening at nægte naturlige forandringer formålmæssighed.

Bog II, 8 gentager argumentationen. Hvad der gælder for handlinger gælder for naturen og omvendt. Og når handlinger sker 'for noget', må naturligt sammenhængende forløb også ske for noget.

Generelt efterligner teknikken naturen, el. den "fuldender det, som naturen ikke har kunnet fuldende" (199a17). For Aristoteles betyder dette, at "hvis huse blev til af natur, ville de blive til på samme måde som kunsten laver dem". Nu bliver huse ikke til af natur, og det må for Aristoteles betyde, at naturting ikke kan have huse og andre kunstting som *telos*. Hvor kommer *telos*'et så fra? Det kommer fra os, idet vi kan tage et hvilket som helst materiale i vores tjeneste og nyttiggøre det for vores formål. Faktisk "bruger vi alle materialer som om de var til for os, for vi er også på en måde mål" (194a35).

Aristoteles argumenterer altså ikke for, at håndværkeren *en detail* kopierer alle naturlige forløb, når han skaber noget. Og hans ord udelukker ikke, at man teknologisk *kan* lave noget, der ikke forefindes i naturen (Schummer 2001:110).<sup>121</sup> Når Aristoteles siger, at teknikken kan fuldende ufuldendte naturprocesser, betyder det ikke, at det er naturtingens egne *telei*, teknikken realiserer. Hvis det var det, ville *telos*'et nemlig allerede være realiseret.

Aristoteles ville aldrig sige, at håndværkeren fuldender de formål, edderkoppen el. svalen efterstræber. Det ville være absurd at pådutte edderkoppen menneskeklæder som formål, og svalen ville ikke foretrække et parcelhus for en svalerede. Og det ville være imod Aristoteles' fokus på tingen og dens specifikke form og formål, hvis man tolkede ham som om han hylkede en transcendent overordnet naturteleologi.<sup>122</sup>

På den anden side er der for Aristoteles ingen tvivl om, at også den menneskelige teleologi kommer fra naturen, da mennesket er et naturvæsen. I *Protreptikos*-fragmenterne – som dateres til at være skrevet før *Fysikken* – siger Aristoteles, at grunden til, at menneskelig *technê* overhovedet kan arbejde ud fra formålmæssighed, er, at denne kunnen kommer fra naturen. I disse fragmenter siger han nemlig: "Naturting er mere teleologiske

121 Selv kunststoffer er dog lavet af naturting, om end i nyt arrangement.

122 Dette bliver klarlagt i Aristoteles' analyse af tilfældighed. Se senere.

end kunstprodukter”, og ”naturen virkeliggør mål på bedre måde end den menneskelige kunnen” (Aristoteles 1993a: B13-14, 23).<sup>123</sup>

For Aristoteles er det indlysende, at naturen er grundlag og forklaringsgrund for alt, også for kunsten. Hvis kunsten var en selvstændig magt over for naturen, måtte der findes noget i verden, der ikke var naturligt. Men den mulighed har Aristoteles ikke, da han opfatter menneskelig tænkning og kunnen som naturlige.

I den moderne diskussion af naturligt og kunstigt, ligger en uerkendt forestilling om, at vi står over naturen. Ellers ville bekymringen over, om vi kan komme til at ændre naturens grundlag, om vi kan begå overgreb mod naturen, manipulere den osv., ikke give mening.

De stærke holdninger til f.eks. moderne genetik beror på denne ide om, at genetikken kan sætte helt nye dagsordener for naturen, og dermed skal have bevæget sig langt ud over rammerne for ældre naturforståelser som f.eks. netop Aristoteles'. Spørgsmålet er, om dette er rigtigt?

For selvom moderne videnskab har stor kunnen og kan introducere former og formål i naturforløb, sker dette altid i en overvældende afhængighed af naturens egendynamik. Moderne genteknologi kan prale med at have splejset gener ind i eksisterende celler. Men at sige, den derved har fået magten over livets byggestene (el. lignende svulmende formuleringer) er at vende betingelsesforholdet på hovedet. Cellen er en højkompleks teleologisk-funktional helhed som har taget utallige stoffer og elementer i sin tjeneste gennem tiderne. Det har taget årtier at forstå bare en brøkdel af cellens mål-middel-relationer, og med denne viden er det lykkedes at indsmugle nogle gener og derved få nogle af vores formål (f.eks. sygdomsbekæmpelse) i tjeneste hos cellens overordnede teleologi. Men uden denne egen-teleologi var genetikken magtesløs.

Mennesket er selv natur og har selv sine mål, ja er ”på en måde også mål” (*Phys.* 194a35). Vi kan derfor anlægge det synspunkt, at alt er til for os. Det gør vi når vi forarbejder råstoffer el. dyrker jorden, og det gør vi i bund og grund hver eneste gang vi trækker vejret. Men af disse fakta, kan man ikke slutte, at naturtingene har en ’stræben’ hen imod vores benyttelse af dem.

Det betyder – på den anden side – heller ikke, at naturtings mål ikke samtidigt *kan* være vores mål. Aristoteles giver i *Protreptikos* et eksempel på et sådant sammenfald. Når et sædekorn kun kan spire, hvis mennesket hjælper til med sin (landbrugs-) kunst, kan man sige, at menneskets *technê* fuldender naturen (evt. ved at efterligne hvad naturen normalt gør: vander). Men det sker ved rent og skært held (for sædekornet), for mennesket dyrker ikke afgrøder for afgrødernes skyld, men udnytter deres teleologi i sin egen dagsorden.

---

<sup>123</sup> Se også *De partibus animalium*: ”Det for hvis skyld og det gode er mere tilstede i naturting end i kunstting” (639b19). Aristoteles afviser i øvrigt udtrykkeligt den tese, at naturen skulle efterligne kunsten (Prot. B 13) – en kritik af Platons ’skabelsesberetning’ i *Timaios*.

Heller ikke her giver det mening at tale om en teleologi, der overskrider artsgrænsen ml. menneske og korn.

Kritikere og tilhængere har tillagt Aristoteles et antropocentrisk hhv. et fysiocentrisk natursyn.

Den første anklage bliver ofte underbygget med hans udsagn om, at mennesket også er mål og kan udnytte alt.<sup>124</sup> I *Politiken* siger han f.eks., at det må antages, at planter er til for dyrene, dyrene for menneskene og hele naturen derfor til for menneskets skyld (*Pol.* 1256b16). Denne udtalelse kan måske svækkes med Wielands oplysning, at Aristoteles har en tendens til at udtale sig populært og upræcist, når han taler om natur i en ikke-teoretisk tekst, som *Politiken* netop er (Wieland 1991: 275). Men så kan kritikerne trække de tekststeder frem, hvor Aristoteles gør mennesket til det 'bedste' el. højeste i naturen. De kan pege på dem, som støtte for deres antropocentri-anklage.

Hvis Aristoteles med det 'bedste' mente det *moralsk* bedste, ville der være noget om snakken. Men mennesket er 'bedst', fordi det i større omfang end alle andre naturting har fået virkeliggjort de naturlige potentialer.

I *Protreptikos* genfinder vi udtalelsen om, at mennesket er det 'bedste' og mest ophøjede væsen. Men med den interessante begrundelse, at det netop *derfor* er opstået af natur. Aristoteles præciserer derpå, hvorfor mennesket er bedst: Det er det ikke kun, fordi det har en sjæl, men fordi det kan "tænke og lære". Og igen med den signifikante tilføjelse: "forudsat det er skabt af natur" (Arist. 1993a: B 16, 17).

Konklusionen er, at menneskets tænkning og bevidste målrettethed ikke giver det mulighed for at træde uden for el. hæve sig over naturen, og derfor må antropocentri-anklagen afvises som grundløs.<sup>125</sup>

Den anden karakteristik – at Aristoteles skulle have et fysiocentrisk natursyn – bruges ofte til at stilisere Aristoteles som en tidlig naturromantiker, der altid skulle prioritere naturen højere end mennesket og afvise at anlægge dets synsvinkel på naturen. Det er selvfølgelig lige så forkert som det forrige synspunkt. Aristoteles ser naturen fra menneskets synspunkt, fordi det er den eneste mulighed, der er. Og mennesket befinder sig midt i naturen.

Denne antropomorfisme giver hermeneutisk adgang til en forståelse af naturen 'indefra' og begrundet hans erkendelsesteoretiske transition fra det bekendte for os til det bekendte for naturen.

124 Kritikere glemmer åbenbart, at dyr og planter også udnytter alt, som om det var til for dem.

125 Alt dette betyder dog ikke, at tænkning og *technê* neutraliseres i naturbegrebet, og at der ikke efterlades mennesket noget innovativt spillerum, sådan som flere moderne videnskabshistorikere tolker Aristoteles. Hans Blumenberg er – i sin i øvrigt fremragende artikel – exponent for en sådan tolkning: "Der Kern der aristotelischen Lehre von der *technê* ist, dass dem werksetzenden Menschen keine *wesentliche* Funktion zugeschrieben werden kann. Was man die ‚Welt des Menschen‘ nennen wird, gibt es hier im Grunde nicht. Der werksetzende und handelnde Mensch stellt sich in die Konsequenz der physischen Teleologie: er vollbringt, was die Natur vollbringen *würde*, ihr – nicht sein – immanentes Sollen" (Blumenberg 1957: 27). Hvis mennesket selv er en del af den fysiske teleologi, er der intet dilemma mellem dets og naturens vilje.



## e) Årsagslære

Aristoteles præsenterer sin velkendte 4-foldige årsagslære så kortfattet, at man får det indtryk, at denne lære forlængst er udviklet andetsteds el. at den har været standardviden i Aristoteles' kreds.

Med lidt god vilje kan man se læren som en opsummering af form-stof-analysen fra Bog I og af kunst-natur-analysen i Bog II. Som andre steder i *Fysikken* går vejen til årsagerne via en undersøgelse af den måde, vi taler om årsager.<sup>126</sup>

Vi taler nemlig om årsager på mange måder, gentager Aristoteles flere gange, og han giver i *Fysikken* (II, 3) ikke bare den kendte 4-foldige klassifikation af årsager, men også en 6-foldig klassifikation, der er struktureret ud fra andre velkendte aristoteliske begreber som *symbebekos*, *genus-species* og *akt-potens* (195b13).

Aristoteles finder også grund til at repetere, at det, han søger i sin *Fysik*, er *viden*, samt at vi ikke synes, vi ved noget, før vi kender dets 'hvorfor', dvs. dets første årsager. Her drejer det sig om at finde årsagerne til naturlige forandringer. Og for at gøre det, må vi kunne angive årsagerne, der besvarer hvorfor-spørgsmålets forskellige retninger.

Når noget forandrer sig, stiller vi ifølge Aristoteles 4 typer spørgsmål. Vi spørger *hvad* tingen er *af*; *hvad* den er, *hvorfra* den er og *hvortil* den er. Svarene udpeger 4 typer primære årsager, vi må referere til, når vi undersøger forandringerne.

De to første kender vi fra Bog I's principlære, hvor de optrådte som principper. Det er stof-årsagen og form-årsagen. Den førstes nødvendighed og begrænsning er stort set færdigafhandlet i *Fysikkens* Bog I, medens Bog II's analyse af *technè* har differentieret formårsagen yderligere og påpeget formens nære forbindelse med formålet, der nu også betegnes som en 'årsag'. Endelig er der tilføjet en fjerde årsag, vi ikke har hørt om før, nemlig virkeårsagen el. bevægelsesårsagen.

*Materieårsagen*, det 'grundlæggende', eksemplificeres med malmen i statuen, bogstaverne i stavelsen, træet i kunstgenstanden, elementerne i legemer, dele af helheden og præmisserne for konklusionen. De to sidste eksempler understreger atter materiebegrebets relativitet: der findes ikke materie for sig selv, men altid kun materien af en ting.

*Formårsagen* fremstilles her som den benævnelige identitet af 'hvad det er at være det, tingen er'. Det første eksempel er den pythagoræiske opdagelse, at matematiske proportioner kan beskrive toneintervaller. Aristoteles mener formodentlig, at disse matematiske proportioner 'er' oktaver, kvinter osv. og kan 'forårsage' tonernes variation. Det andet eksempel er mere ligeud: kompositionen el. helheden af nogle dele, er en form, og det er den, vi nævner, når vi benævner delene under ét.

<sup>126</sup> For Wieland bevæger årsaganalysen sig ikke ud over hvordan vi taler om årsager. Han kalder årsagslæren: "das Ergebnis einer Analyse des Sprachgebrauchs" fordi han afviser enhver „hintergründige Theorie von metaphysischen Grundprinzipien" (Wieland 1991: 262).

*Virkeårsagen* præsenteres som "det fra hvilket det primære princip for forandring og ro kommer", og eksemplerne er: rådgiveren der anbefaler handling, faderen der laver barnet, sædekornet der bevirker planten, og doktoren der bevirker sundhed. Dette opsummerer Aristoteles til at handle om skaberen el. initiativtageren til bevægelsen, det første anstød til at bevægelse kom i gang. Denne årsag kan udmærket ligge i en anden ting end den, der forandrer sig, og det er denne årsagstype der ligger tættest på den moderne opfattelse af, hvad en årsag er.

*Endeårsagen* har Aristoteles allerede sagt en del om tidligere i Bog II. Den angiver, hvad en forandring er til for, og eksemplet er her sundhed, der er årsag til at nogen motionerer. Men sundheden er også årsagen til, at nogen gør alt det, der skal til for, at han el. hun kan komme til at motionere. Formålsårsagen er med andre ord iterativ ned gennem mål-middel-rækken. Hvert led i rækken er formål for et middel og er selv midlet for et højere formål. At løbe er f.eks. formålsårsagen til at købe løbesko, men er selv middel for sundheden. Formålsårsagerne danner hierarkier af mål-middel-relationer.

Aristoteles kalder også formålet 'godt' el. 'det bedste', for det besvarer spørgsmålet om, hvad en forandring skal gøre godt for. Sundhed er i den betydning 'godt', og egetræet er 'godt', fordi det er det, agernets vækst skal gøre godt for. Og igen kan man lave mål-middel-kæder og udnævne hvert relativt mål som godt. F.eks. er iltning af blodet 'godt', for det er det, lungerne er til for. Og lunger er 'gode', for det er for deres skyld lungevævet er organiseret, som det er – og så fremdeles. Det gode har altså ingen vurderende betydning, og formålsårsagen er ikke bedre el. højere end de andre årsager. Den udtrykker blot det optimum, hver enkelt ting er rettet imod, altså der hvor dets væsen er fuldendt og allermost er til.

Det 'gode' er derfor ikke lige ud godt i enhver henseende, men kun relativt til den specifikke ting (*ousia*), det er godt for (198b8). Dette betyder ikke andet, end at de forskellige ting har forskellige formål. Det ville ikke være 'godt' for et agern at blive til en elm eller at få en vækst og skikkelse som et elletræ. Og en bevægelses formål er ikke det samme som dens slutpunkt, for optimum'et er ikke sammenfaldende med slutpunktet. Hvis det var tilfældet, ville det nemlig være døden, der var formålet med et menneskeliv, og det ville for Aristoteles være en absurd antagelse (194a33).

Derudover er det underordnet, om formålet er godt el. kun tilsyneladende godt (195a25), for det fungerer i begge tilfælde som endeårsag. Hvis nogen trækker vejret i et luftforurennet miljø, er det ikke godt, men man kan nu engang ikke suspendere vejtrækningen, der normalt gør godt.

Aristoteles' eksempler i årsagslæren er, som altid, en skønsom blanding hentet fra humansfæren såvel som fra naturen. Derfor er der heller ikke noget mærkeligt i, at han også bruger årsagsbegrebet i sin etik, når han f.eks. der diskuterer, om personer er ansvarlige for deres handlinger eller ej. Det græske ord for årsag, *aitia*, har nemlig først og fremmest betydninger som 'skyld', 'ansvarlig' (jf. Aristoteles 1995b: 570, 620), altså betydninger vi i dag knytter til handlingssfæren og ikke gerne forbinder med naturvidenskab.

I vores dagligsprog udskifter vi dog uden problemer disse begreber med hinanden, selv når vi driver videnskab. Fysikeren spørger f.eks. som lægmanden, hvad noget 'skyldes', og fysikeren finder endda på at bruge vendinger som: 'det elektriske felt er skyldigt i/ansvarligt for magnetnålens bevægelse', uden at det skurrer særligt meget i ørerne. For Aristoteles repræsenterer anvendelsen af de samme begreber i handlings- såvel som i natursfæren intet problem, da han ikke anser disse to sfærer for væsensforskellige. Mennesket er natur og naturen inkluderer det menneskelige. Men for moderne videnskab er dette blandingsprog derimod en uheldig atavisme, der kan accepteres når videnskabsmanden taler dagligsprog, men som så vidt muligt må fjernes, når han overgår til videnskabssprog.<sup>127</sup>

De fire årsagstyper er parvist sideordnede, og spørgsmålet 'hvorfor' er ikke besvaret, hvis ikke alle fire sider har fået et svar. De fire årsager forårsager dog ikke på samme måde (195a4). Det ville være en misforståelse at tolke deres forårsagelsesmåde, som om de alle forårsagede som vi forestiller os, at de moderne virkeårsager gør. Formen forårsager f.eks. ikke ved at støde en bevægelse i gang, og finalårsagen må ikke ses som en virkeårsag, der bare virker baglæns i tiden, sådan som moderne teleologer kan finde på at tolke den.<sup>128</sup>

Men ikke engang Aristoteles' virkeårsag forårsager, som vi forestiller os vores moderne virkeårsag gør, nemlig ved stød og tryk. Hvis Aristoteles forstod sin virkeårsag på denne måde, ville han ikke have haft brug for de tre andre årsager. Virkeårsagen er heller ikke en proces el. en hændelse, der bevirker en anden hændelse, sådan som kausalforhold defineres i moderne videnskab.<sup>129</sup>

I Aristoteles' årsagslære er virkeårsagen blot den ting, der *udløser* bevægelsen. Og det forårsagede er det, der er resultatet af bevægelsen, ikke bevægelsen selv. Og virkeårsagen alene er ikke nok til at forklare nogets forandring og bevægelse. Virkeårsagen kan f.eks. ikke forklare at bevægelser følger strukturer (former) og har retning. Alle de andre aristoteliske årsager skal være på banen, før virkeårsagen kan udløse bevægelsen.

Siden det 16. århundrede har det været begrebet om *naturlove*, der har været begrundelsen for at de samme kausalrelationer altid forløb efter de samme, bestemte mønstre. Naturlove har i naturvidenskabelig forklaringspraksis fungeret som en slags formårsag, men officielt har love ikke figureret som 'årsager' ved siden af virkeårsagerne.

---

127 Som en kuriositet kan nævnes, at årsagsbegrebets betydninger i retning af skyldighed og ansvarlighed ikke kun er en indoeuropæisk specialitet. Den findes f.eks. også på sprog som finsk og estisk ('syy': årsag, skyld), og utvivlsomt på de fleste andre sprog, fordi naturforståelse nødvendigvis er antropomorfastisk (men ikke nødvendigvis antropocentrisk).

128 Det er med denne mistolkning, moderne vitalister spændte ben for sig selv. De talte nemlig om *entelechie* el. om vitalkræfter som empirisk foreliggende entiteter el. som immaterielle faktorer, der tvang processer fremad på samme måde, som virkeårsager gør. Derefter var de tvunget til at påvise formålsårsagernes eksistens på almindelige videnskabelige præmisser, og det blev selvfølgelig aldrig nogen succes (Spaemann & Löw 1991: 225).

129 "Prozessen und Phänomenen haben Ursachen und Wirkungen. Die Ursache ist Quelle der Wirkung und die Wirkung ergibt sich als Funktion einer Ursache. Ursachen sind objektive Größen, Faktoren, die anderer Ereignisse hervorbringen" (*Europäische Enzyklopädie* 1990, Bd. 4, opslag: „Ursache“).

Vi ved, at ideen om at opstille en 'lov' for den matematisk funktionsafhængighed mellem målbare fysiske størrelser, dukkede op f.eks. i ballistikken, hvor en kanonkugles rækkevidde skulle beregnes som funktion af kanonvinklen. I midten af 1500-tallet forstås disse naturlove stadig blot som praktiske regler. Og når Kepler taler om naturlove for himmellegemernes bevægelser, så sker det ud fra den tanke, at lovene formulerer de konstruktionsprincipper el. 'bånd', som Gud brugte, da han forbandt verdens mangeartede fænomener til en sammenhæng.<sup>130</sup> Naturlove blev m.a.o. af sine opfindere opfattet som resultat af kunst, og ikke som naturlige.

Hos Aristoteles er det nogenlunde på samme måde. Det er kun kunstting, der kan følge love, ikke naturlige ting (*tên kata nomon diathesisin kai ten technên*, 193a14). Kanonkuglen, der følger en ballistisk lov, gennemløber en unaturlig bevægelse, som den er blevet påført. Love er simpelthen modsætning til natur (jf. *nomos-physis*), og Aristoteles ville formodentlig synes, at vores begreb om naturlove var overdrevent antropocentrisk.

Vi må gætte på, at Aristoteles ville blive overrasket, hvis han havde kunnet se konventionelle love brugt til at styre naturen. Han ville nok også have undret sig over, at ingen kunne forklare disse naturloves status: om de er empiriske eller aprioriske størrelser, om de overhovedet 'findes' i naturen? Og han ville let kunne hente sin kritiske pointe hjem om, at hvis en videnskab ikke kan redegøre for sine principper, har den ingen grund til at hævde, at den har *viden* om naturlige bevægelser.

Hvis det overrasker en moderne læser, at naturlove mangler hos Aristoteles, må det også overraske, at *virkninger* er fraværende i hans årsagslære. Han spørger altid til tingenes årsager, men aldrig om virkningerne af givne årsager. Det forårsagede bliver eventuelt omskrevet til: det, for hvilket årsagen var årsag (f.eks. 195b7). Men et begreb, der svarer til virkningen i nutidig kausalitetsopfattelse, findes ikke i hans fysik (Wieland 1992: 266).

I forrige kapitel så vi, hvorledes fysikken i det 18. århundrede afskaffede årsagen og kun talte om effekter og virkninger. Grunden var, at kun virkningen, og ikke årsagen, kunne observeres og derfor var empirisk tilgængelig. Hvordan kan Aristoteles helt undvære virkningerne?

Det kan han netop, fordi virkningerne kan konstateres og er kendte. Og fordi årsagslæren altid tager udgangspunkt i det kendte – en ting eller en entitet – og spørger om dens årsager for at forstå det kendte. Aristoteles spekulerer ikke på, hvordan man kan beregne virkninger og fremkalde dem, når han diskuterer årsager. Han tænker udelukkende på vores interesse i at forstå den natur, vi ser for os.

Men hvad med endemålet, *telos*'et, er det ikke der, Aristoteles har sit virkningsbegreb? Endemålet ligner jo en slags virkning. F.eks. kunne man godt sige, at egetræet var en slags

<sup>130</sup> Ballistiske 'love' formuleredes i en vis Niccolò Tartaglias afhandling om skydekunsten fra 1546. Keplers 3 love for planetbevægelser kaldes 'leges' (i hans *Astronomia nova*). Lovene kan "bundte" alle de rum-tid-koordinater, som kan måles for planeternes bevægelser på himlen (jvf. Seiffert & Radnitzky 1989: 113-4).

'virkning' af agernet. Hvorfor mener Aristoteles alligevel ikke, at endemålet er en virkning, men tværtimod er en årsag?

Dette kan forklares med et af Aristoteles' yndlingseksempler: lægegeringen. Sundheden – siger Aristoteles – er ikke en virkning af lægens virke, men en af årsagerne til hans virke. Lægen kan nemlig ikke bevirke sundhed, og hans virke ender ofte ikke i denne tilstand. Lægen kan forsøge at etablere nogle af de nødvendige betingelser, der skal til, for at sundheden kan indfinde sig. På denne måde kan han *foranledige* el. *udløse* sundheden. Lægen kan f.eks. ikke få et brækket ben til at vokse sammen. Han kan fiksere knogleenderne i den rette position, men han må overlade resten til 'naturen'. Og var 'naturen' ikke målrettet aktiv i benet, ville al lægegering være forgæves.<sup>131</sup>

Aristoteles ville tage den samme tankegang, hvis han skulle forklare forholdet mellem agernet og egetræet. Agernet eller andre årsager kan ikke bevirke virkningen (egetræet), men kan blot være en nødvendig, men ikke tilstrækkelig betingelse for egetræets vækst.

Det er indlysende, at det er lettere at eksemplificere Aristoteles' årsagslære og dens virknings-løshed med et organisme-eksempel, end med f.eks. billardkugler. Men i princippet gælder de samme kausalforhold for levende ting som for livløse ting. Når jeg støder den ene billardkugle af sted i retning af den anden og ved deres kollision bringer den anden i bevægelse, vil man efter moderne kausalitetsopfattelse sige, at jeg har 'bevirket' den andens bevægelse. Men analyseres eksemplet nærmere, må selv en moderne kausaltænkende erkende, at han eller hun regner med mange andre 'årsager' end virkeårsagen. Kuglernes naturlige bevægelser og naturlige tendens til at tabe hastigheden, materialets grad af elasticitet, billardbordets glathed m.m. bliver der abstraheret fra, når man fokuserer på den rene årsag-virknings-relation mellem kuglerne. Hele spillet er kunstigt lavet og tilrettelagt, så der er maksimal kontrol med kuglernes bevægelser, og derfor kan man abstrahere den rene årsag-virknings-relation. Men hvis man efterfølgende gør denne abstraktion til norm for alle naturlige hændelser, har man kunstiggjort naturen. Man kan tage elementer ud af naturen og gøre dem til redskaber for kunstige formål som billardspil. Men det giver ikke mening at betragte hele naturen som et billardspil.

I Aristoteles' årsagslære er der ingen entydige årsagskæder, ingen lineær kausalitet og absolut intet, der ligner en deterministisk naturopfattelse. Tværtimod kan ting være hinandens årsag (eks.: kropslig anstrengelse giver god kondition, og god kondition kan styrke kropslige anstrengelser). Det samme kan være årsag til modsatte resultater (eks.: styrmanden er årsag til skibets redning under stormen, men styrmandens fravær kan være årsag til skibbruddet).

Angivelser af årsager mangfoldiggøres ydermere af, at både enkelttingen og dens art kan optræde som årsag (eks.: både N.N. og 'en mand' er årsag til barnet), af at årsager både kan optræde som aktuelle og potentielle (eks.: N.N. er både årsag til huset, når han aktuelt står

131 Lægeløftets passus om at 'understøtte og fremme naturen' afspejler nogenlunde denne årsagsopfattelse.

og bygger, men også når han i byggeperioden har fyraften (og kun potentielt bygger)), og af at der findes sideordnede og egentlige årsager.

Den moderne kausalitetsopfattelse har i de sidste 30-40 år gennemgået en udvikling væk fra den meget forenkede opfattelse, der har hersket i naturvidenskabskredse siden Laplace's dage.

Kompleksitet og multi-faktorielle årsagsforløb har afløst linearitet og determinisme i beskrivelserne af naturlige processers kausalitet. Men selvom opfattelsen i dag måske er blevet mindre naiv, er der intet grundlæggende ændret ved tolkningen af forandring, bortset fra i partikelfysikken. I den makroskopiske verden opfattes alle kausalrelationer fortsat som entydige årsag-virknings-relationer. Blot erkender man i dag nødvendigheden af at tage højde for mange flere faktorer, der virker på kryds og tværs, når man skal beregne og kontrollere naturprocesser.

Determinisme er langt om længe blevet et upopulært begreb, og ingen videnskabsfolk taler længere højt om 'naturens jernlove'. Måske fordi dette begreb modsiger den scientifikke oplysnings løfter om absolut frihed gennem videnskaben. Men grundopfattelsen i naturvidenskaben er uanfægtet, at alt kan beregnes, forudsat man kender *alle* faktorer. Troen på, at man kan kende alle faktorer, er derimod forduftet med kompleksitetsideologien. Og dermed er troen på komplet forudsigelighed også gået fløjten. Mange tror nu, at determinismen forsvinder med uforudsigeligheden, men det er en fejlslutning. Uforudsigelighed er en egenskab ved vores erkendelse, ikke ved naturen. I makroskopisk fysik er der derfor stadig fuld tillid til determinisme, hvor ugerne man end bruger ordet.

En god kandidat til forklaring af det moderne kausalitetsbegrebs overdrevent forsimplede opfattelser af forandringer, er skiftet i den interesse, der knytter sig til naturerkendelsen. For Aristoteles handlede det om at forstå, hvorfor noget sker; i dag handler det om at finde, hvordan *vi* selv kan skabe naturens effekter. Når den moderne naturvidenskab fokuserer eksklusivt på virkeårsagen og på invariable lovmæssige korrelationer mellem årsag og virkning er grunden, at virkeårsagen er den eneste årsag, vi selv kan frembringe. Form- og materieårsag kan vi ikke skabe, og formålsårsagen selvfølgelig heller ikke.

For Aristoteles kommer forklaringen på et fænomen eller en ting *post hoc* og han interesserer sig i sin naturforståelse ikke for at frembringe virkninger kunstigt. Forståelsen af naturen, derimod, kræver svar på form og materie-spørgsmålene, og kræver svar på 'hvorfor' noget skete.

Aristoteles ville have alle grunde til at opfatte moderne videnskab som *techne*-videnskab frem for som naturvidenskab. Og han ville have lige så stor grund til at påpege, at *technê*-videnskaben stiltiende forudsætter de principper og årsager, som han selv har fundet i sin naturfilosofi. Uden at kunne 'ride' på naturtingenes stofflighed og formbestemte målsøgende egendynamik ville teknologien ikke 'virke'.

Aristoteles ville formodentlig finde vores interesse-dominerede naturvidenskab antropocentrisk, hvis ellers dette begreb gav mening i hans univers. Han ville formodentlig undre

sig over, at nogen i fuldt alvor organiserede naturerkendelse omkring menneskets behov, og alligevel nærrede illusioner om at erkende naturen som den er uafhængig af mennesket.

## f) Tilfældighed og teleologi

Aristoteles fortæller et par gange, at alt der opstår, enten opstår af kunst, af natur el. af tilfældighed (*Prot.* B11; *Met.* 1032a12). Hvad er tilfældighed for Aristoteles?

Aristoteles vier nogle afsnit til tilfældighedsbegrebet (II 4-6), som det er umagen værd at opholde sig ved. De kaster nemlig lys på Aristoteles' årsagslære og er især egnede til at fjerne visse af de mere hårdnakkede mistolkninger af hans teleologi, f.eks. den, der mener, at alt i naturen er forudbestemt af overordnede formål.

Aristoteles' tilfældighedsanalyse kan også kaste lys over vores moderne ambivalente opfattelse af dette begreb.

På den ene side siger nutidens videnskab, at det tilfældige er et navn for det, hvis årsag ikke er kendt endnu (*Europäische Enzyklopädie* 1990: Opslag: 'Ursache'). Undersøger man længe nok, vil der altid kunne findes en fysisk årsag, til at noget sker. Dette er fint i overensstemmelse med vores årsag-virknings-tænkning.

På den anden side har tilfældighedsbegrebet fået en voksende selvstændig rolle efter evolutionsteoriernes fremkomst. Tilfældighed kan nemlig bruges til at forklare nogets opståen, eller måske snarere til at bortforklare, at noget opstår målrettet. Naturens organiske former, især de levende former, har traditionelt været taget til indtægt for, at der er en højere bevidsthed bag skabningerne. I dag bruges disse former i teorierne om 'intelligent design'. Videnskabens reaktion på dette har været at opstille teorier, der kunne forklare de tilsyneladende intelligente former som resultatet af tilfældige årsagers samvirken.

En lignende ambivalens i forhold til tilfældigheden har tilsyneladende også gjort sig gældende blandt de tidlige naturfilosoffer. Også de har på den ene side afvist, at tilfældighed var andet end ukendskab til årsagen, fortæller Aristoteles (196a3). Med et eksempel viser han hvordan. Hvis A ved en tilfældighed på markedet møder B, som han længe gerne havde villet se, kan man altid pege på, at der var en årsag til at A gik på markedet – det var bare ikke for at møde B. Men på den anden side, forklarer Aristoteles, har disse filosoffer alligevel ikke undladt at henvise til tilfældet i deres forklaringer af diverse tings opståen.

Empedokles forklarer f.eks. levende organismers opståen, udvikling og morfologi ud fra en tilfældig kombination af organismedele. (En forklaring, i øvrigt, der kommer forbløffende tæt evolutionsbiologiens forklaringer på artsdannelse. Aristoteles' kritik af denne lære vender vi tilbage til senere). Atomisterne skaber en kosmogoni, hvori himmellegerne dannes ved fortætning af stoffet i en urhvirvel, der selv skal være opstået tilfældigt. Men levevæserne vil atomisterne ikke lade være resultat af tilfældighed.

Aristoteles finder alle disse opfattelser uklare og indleder en analyse af tilfældigheden. Indgangsspørgsmålet lyder: Hvis tilfældighed er en årsag, hvordan forholder den sig til de andre årsager?

Aristoteles opererer med to former for tilfældighed. Den ene – 'held' el. 'lykketræf' (*tychê*) – taler man kun om i forbindelse med handlinger, dvs. hændelser, der er resultat af bevidst overvejelse og beslutning (tænkning). Den anden – 'tilfældighed' (*automatos*; direkte oversættelse: 'af-sig-selv') – bruger Aristoteles her i *Fysikken* om hændelser, der ikke ligger en bevidsthed bag, men som sker 'af natur'. Og natur omfatter livløse ting, planter og dyr (og børn!), hvoraf ingen ifølge Aristoteles er i stand til at overveje og beslutte (197b15). Og ligesom naturen inkluderer mennesket, inkluderer tilfældige hændelser de heldige lyk- ketræf, men ikke omvendt.

Aristoteles fremfører nu fire påstande om tilfældighed.

(1). Vi kan udmærket tale om tilfældighed, selvom der har været en bestemt årsag til en hændelsen.

Tilfældighed er ikke modsætning til forårsagelse. Hvis en mand i stormvejr får en tagsten i hovedet, siger vi også, at det var en tilfældighed, selvom vi erkender stormen som årsagen.

(2). Held og tilfældighed bliver kun udnævnt som årsager til noget, der *undtagelsesvist* sker. Det, der sker nødvendigt el. normalt, kalder vi ikke tilfældigt (196b11).

Det kan illustreres med et par eksempler. At have held i spil må være undtagelsen. Vandt man hver gang, ville det ikke længere blive kaldt held. En snebyge om sommeren ville man forklare som en tilfældig kombination af årsager; en snebyge om vinteren ville man forklare med, at det var vinter. Og man vil kun påkalde tilfældigheden, hvis et befrugtet hønseæg *ikke* udvikler en kylling. Det modsatte ville nemlig være det normale, og ingen ville finde på at sige, at det var rene tilfældigheder, der gjorde, at et hønseæg udklækkede en kylling.

(3). Vi taler kun om tilfældighed, når det, der sker, er *formålsignende*, men *uden* at for- målet var årsagen til, at det skete (196b23).

Havde A vidst, at B var på markedet, ville han være kommet derhen *for at* møde B, og så ville vi ikke have kaldt mødet tilfældigt. Nu vidste han det ikke; derfor var det held el. tilfældighed, at han alligevel mødte B. Eller: Når vi siger, at manden ved en tilfældighed fik tagstenen i hovedet, så gør vi det, fordi det kunne ligne en hændelse, der var iscenesat med hensigt.

Det tilfældige synes åbenbart at tilhøre en bestemt type hændelser, nemlig de, der nor- malt ville være tilsigtede, siger Aristoteles. Nu har de en "ekstern årsag" (197b19), der tilfæl- digvis førte til målet, men ikke havde til hensigt at opnå dette mål.

Vi siger m.a.o. ikke, at noget er tilfældigt, med mindre det har opnået et mål. Blot skal målet ikke være intenderet. Hvis vi f.eks. i moderne biologi kalder mutationer tilfældige, beror det på, at de er hensigtsmæssige for individet (øget chance for overlevelse og selek- tion), uden at denne hensigtsmæssighed er tilsigtet. Mutationer (de 'positive' variationer) er formålsmæssige: de *kunne* have været intenderede, men var det bare ikke.

(4). Både held og tilfældighed er virkeårsager, enten initieret af tænkning el. af natur (198a2 ff.).

Alle begivenheder har både sideordnede årsager og egentlige årsager, og når den side- ordnede årsag går ind og forårsager det, der ser ud som om det var forårsaget af den egen- lige årsag, taler vi om 'tilfældighed'.



Tilfældigheden er dog ikke en selvstændig magt ved siden af naturen el. handlinger, men kun en uegentlig årsag. Og Aristoteles gør det klart, at uegentlige årsager forudsætter egentlige årsager. Derfor kan tilfældighed efter Aristoteles' mening ikke være oprindelig årsag til universet, sådan som f.eks. atomisterne hævdede. Aristoteles kan tilsyneladende godt acceptere, at himlen skulle være tilfældig. Men himlens eventuelle tilfældige årsager må være forudgået af nogle egentlige årsager – nemlig tænkning el. natur, der er årsager til "mange andre ting og til universet" (198a12).<sup>132</sup>

Tilfældighedslæren fortæller os noget om den aristoteliske teleologis egenart. Tilfældige begivenheder kan kun forekomme, fordi formålmæssigheden er knyttet til enkelttingene. Hvis ikke der i verden var en mangfoldighed af målårsager, der ikke betingede hinanden, ville man ikke kunne tale om tilfældighed. De forskellige ting kan interferere kausalt med hinanden og sommetider overtage, sommetider forstyrre hinandens teleologi, idet den ene tings virkeårsag kommer til at være middel for den anden tings formålsårsag. Så vil det se ud som om hændelsen har været tilsigtet, selvom den ikke var det, og så siger vi, at den skete 'tilfældigt' (jf. Wieland 1992: 259).

Aristoteles' tilfældighedslære viser med al tydelighed, at den traditionelle mistolkning af hans teleologi som et universalt, kosmisk princip, er forkert. Hvis der var en overordnet hensigt med verden i en eller anden *mastermind*, ville enkeltbegivenheder ikke kunne gå ind og fremme el. hæmme hinanden. I Aristoteles' natur sker tingenes forandringer formålmæssigt hver for sig, og ud fra sideløbende formålsårsager. De kan danne hierarkier af mål-middel-relationer, men der er ikke forlods udtænkt en plan, der styrer disse dannelser.

Eksempel: Kornet behøver vand for at kunne udfolde sin form, dets *telos* behøver den udløsende virkeårsag, som regnen kan være. Enten bliver det regn el. tørke, så enten virkeliggøres kornets formål, eller også bukker det under. Men regnen har ikke sædekornets overlevelse som sit formål. Tilfældigheder afgør forløbet i de enkelte hændelsesforløb.

Fra bondens synspunkt kalder man tilfældigheden 'held', hvis regnen falder, og 'uheld', hvis tørken dræber sædekornet. Denne specificering af tilfældigheden beror på, at bondens tænkning og målsætning har taget sædekornets teleologi i sin tjeneste, og nu forsøger at bruge den som middel til at fremme egne mål. Bondens lykke er afhængig af, at kornet gror, og derigennem indirekte også af at regnen falder. Hvis ikke disse to hændelser indtræffer, er det sort uheld for bonden. Men der er ikke en højere 'mening' med begivenheden.

Mange nyere Aristoteles-læsere har i *Fysikkens* tilfældighedslære set en inkonsistens i forhold til hans teleologi. De har tolket tilfældigheden som en hindring for naturens aktivitet, som et fremmelegeme el. en ufuldkommenhed i Aristoteles' verdensbillede (Se Wieland 1992: 256-7). Denne vurdering er der dog kun grundlag for, hvis man fejltolker teleologien

<sup>132</sup> Den sidste bemærkning peger hen på *Fysikkens* 8. Bog, hvor læren om bevægelsens oprindelse i en ubevæget bevæger findes. Det er værd at bemærke, at argumentationsvejen til denne første bevæger går via påstanden om, at alt bevæget må have en bevægende årsag. Læren om den ubevægede bevæger bygger m.a.o. ikke på teleologien (jf. Wieland 1991: 273; jf. Craemer-Ruegenberg 1980: 121 ff.). Derfor kan man ikke underbygge nogen skabelsestanke el. teori om verdens styring efter Guds forsyn med denne lære. Den ubevægede bevæger er ingen planlæggende bygmester.

som en transcendent kosmisk plan for alnaturen. Tolker man derimod teleologien som 'substans-teleologi' – som det her er gjort – er det indlysende, at Aristoteles' forsvar for tilfældighed understøtter hans naturteleologi.

### g) Fire argumenter for teleologi

Skepsis'en mod teleologi må have været udbredt allerede på Aristoteles' tid, for han mener det er nødvendigt at hellige et helt kapitel til at argumentere for teleologien. Han kommer med i alt fire argumenter.

(1). Det første præsenteres gennem en diskussion af Empedokles' evolutionsteori. Aristoteles gentager dens udfordrende spørgsmål til teleologien. Hvorfor skulle fortændernes og kindtændernes forskellige, men formålstjenelige udformning ikke være blevet tilfældigt til? Og hvorfor skulle lignende ikke også gælde for alle andre organer og former i levedynerne? Når det for os ser ud som om naturen handler for nogets skyld, kunne det bero på, at vi kun møder de organismer, der er hensigtsmæssigt udstyret, *fordi* disse har overlevet, mens de uhensigtsmæssigt udstyrede er uddøde, og derfor aldrig er kommet os for øje. Denne proces kan have gået for sig i en fortid, som vi ikke mere kender. Empedokles foreslår endda, at den tilfældige ændringsproces går for sig den dag i dag (198b24 ff.).

Argumentet mod denne evolutionslære er kort og godt, at kun det uregelmæssige kan kaldes tilfældigt. Organernes udvikling, derimod, sker enten altid eller i al fald normalt på samme regelmæssige måde. Og da der ifølge Aristoteles kun er de to muligheder – tilfældighed eller teleologi – må udviklingen af organer ske for det formåls skyld, som de tjener.

(2). Det andet argument er et svar på et anti-teleologisk argument, der peger på, at eksistensen af misfostre og andre fejludviklinger taler til fordel for Empedokles' teori (199a34).

Aristoteles svar er, at misfostre kun kaldes misfostre, fordi vi forudsætter en normaludvikling af fostre mod det 'bedste'. Vi antager nemlig, at også misfostret stræber efter dette mål, men blot af en eller anden grund ikke har nået det. Mod Aristoteles' svar kunne man hævde, at begrebet normaludvikling kun handler om, hvad der er statistisk normalt, og ikke behøver nogen teleologi. Dette argument holder imidlertid ikke. Hvis man nemlig forestillede sig at alle individer af en art viste sig at være f.eks. sterile, ville det statistisk set være normal at være steril, men vi ville alligevel kalde sterilitet en fejludvikling. Normalitet kan altså ikke defineres statistisk, men kun teleologisk.

Alt i alt har Aristoteles ret i, at vi aldrig ville kalde en normal udvikling 'tilfældig'. Man ville ikke kalde det en tilfældighed, når en gravid kvinde føder et barn, men kun hvis hun aborterer. Og udvikler barnet for- og kindtænder, ville vi ikke kalde det en tilfældighed, som vi ville gøre, hvis barnet ikke fik tænder. Vi forstår graviditet som en tilstand, der er *til for at* et barn kan blive født. Vi forstår tanddannelse som noget, der sker *for at* individet kan tygge føden.

(3). Aristoteles' tredje argument siger simpelthen, at hvis der ingen teleologi var på spil, måtte alle normale udviklingsforløb ske tilfældigt og af ren og skært held. "...men den, der hævder det, eliminerer naturen og det naturlige" (199b14 ff.).

Hvad mener Aristoteles med dette? Er det overhovedet et argument? Og er det ikke cirkulært – forudsætter Aristoteles ikke bare den teleologi, som han skulle bevise?

Argumentet må ses som en udbygning af det forrige. Begrebet tilfældighed bruger vi kun om det unormale. Altså har vi en forudsat forestilling om naturlighed som normalitet. Vi bliver ikke forbavsede over det normale, vi stiller ikke spørgsmål ved det, vi forlanger ikke en forklaring på det, men forudsætter, at det normale går sin normale gang.

Aristoteles' pointe er formodentlig, at det ikke kan lade sig gøre at betragte alt som undtagelse og tilfældighed, uden at miste ideen om at noget er naturligt. For det første ville det være umuligt af rent psykologiske grunde. Ingen undrer sig over alt, men forudsætter tværtimod, at næsten alt er normalt. På den baggrund kan man undre sig over undtagelsen. For det andet ville det fratage naturen dens selvstændighed og eksistens, hvis alt i den blev set som resultat af tilfældige årsager. De tilfældige årsager er 'tilfældige' fordi de er kommet til udefra. Men hvis ikke der var nogen 'indre' årsager i naturtingene, ville vi ikke kunne tale om udefra kommende, tilfældige årsager. Og hvad menes der med 'indre årsager'? Der menes det, som naturtingen 'selv' er og initierer og stræber efter. Pointen er, at man ikke kan forstå, hvad en ting selv er, uden at forstå det teleologisk.

Sammenligningen med moderne naturvidenskab er på dette punkt lærerig. I dag accepteres ikke indre årsager, men kun ydre årsager. Alting er i dag forårsaget af noget andet, og den videnskabelige forståelse kender kun til ydre årsager.

Dette hænger sammen med, at man har fjernet tingenes 'natur' fra naturvidenskaben. Og hvis man stadig skulle komme til at tale om nogets natur, så mener man blot nogle kausale reaktionsmåder i tingen, som styrer tingen, og derved er 'ydre' i forhold til tingen selv. Tingene er, i moderne videnskabelig tænkning, ikke noget selv, de har ingen natur og intet væsen. Derfor kan alle hændelser kaldes 'tilfældige', ja faktisk er der intet, der ikke sker tilfældigt i videnskabens optik.

Konsekvensen af denne af-naturalisering af naturen er for lang tid siden blevet udpeget af Immanuel Kant: Vi kender ikke tingen i sig selv. Begrebet om selve tingen er blevet et 'metafysisk' begreb, et begreb, der ligger principielt uden for vores videnskabelige erkendelses rækkevidde.

For Aristoteles ville denne udvikling af videnskaben formodentlig have forekommet at være absurd og selvmodsigende. Hvordan kan en videnskab, der har afskaffet naturen, kalde sig *naturvidenskab*? Hvordan kan man vide noget, hvis ikke der er noget, der er noget i sig selv, men altid er produkt af ydre faktorer?

På den måde udpeger Aristoteles ganske præcist problemet, der ligger i vores moderne naturvidenskabs uforenelighed med vores hverdagstænkning og selvforståelse. I vores daglige naturforståelse er vi aristotelikere. Vi forstår tingene, som om de er noget i sig selv, som om de er sammenhængende entiteter med en identitet, som vi kan sige 'den' om. Og det indebærer – og det er hele pointen med Aristoteles tredje argument – at vi forstår naturtingene som om de har deres egen 'dagsorden', som om de har en egenstræben, et væsen, der vil udfoldes, eller noget de søger hen imod, hvis de ikke bliver forstyrrede af fremmed påvirkning.

Denne hverdagsteologi er forudsætning for overhovedet at forstå, at der er 'noget' i verden. Hvis vi opgiver den, forsvinder verden, for så er der ingenting i verden. Også videnskabsfolk forudsætter, at der er 'noget', for ellers kunne forskningen slet ikke komme i gang, forskerne ville ikke kunne kommunikere om noget indbyrdes, og de ville ikke forstå deres egen videnskab.

Men videnskaben dementerer denne hverdagsopfattelse, og vil forklare den som en nedarvet fiktion, gammel vanetænkning, atavisme og deslige.<sup>133</sup> Kunne vi genoplive Aristoteles og konfrontere ham med vores situation, ville han formodentlig undre sig over, hvordan vi kan leve med et så skizofrent verdensbillede, med en så eklatant modsætning mellem hvad vi uvilkårligt erfarer og hvad vi siger videnskabeligt.

(4). Her går vi over til Aristoteles' 4. argument for teleologien. Det former sig som et svar til de modstandere der havde hævdet, at det kun giver mening at tale om formålsårsager, hvis der har fundet en overvejelse og beslutning sted. En sådan har ingen set i naturen.

Mærkeligt nok synes Aristoteles simpelthen, at denne indvending er 'tåbelig'. Hvorfor skulle man tro, at naturlig teleologi afvejer el. beslutter, når "selv *technê* ikke afvejer/beslutter" (199b28), er hans kortfattede svar. For den, der hidtil har tænkt på *technê* som en bevidst, planlæggende måde at nå et mål, kommer argumentet unægtelig som en overraskelse. Vi får ganske vist ikke direkte at vide, at håndværket er ubevidst, blot at det ikke overvejer, men alligevel.

Det afgørende ord (*bouleuesthai*) betyder så meget som at holde råd, at overlægge, udtænke, fatte en beslutning. Det, man søger el. afvejer i denne aktivitet, er hvilke midler, der skal til for at opnå et tilstræbt mål gennem handlinger. Det er ikke handlingernes mål, der kan afvejes, men de skridt der fører dertil og rækkefølgen (Horn & Rapp 2002: 86). I Aristoteles' tolkning af *technê* kan håndværkeren godt arbejde målrettet, men han overvejer ikke midlerne til at nå derhen el. deres rækkefølge. I forbifarten kan vi bemærke, at dette 4. argument kan tjene til at frigøre analogien ml. kunst og natur fra enhver forestilling om en bygmesters bevidste virke, og om hans håndværk som den "ideorienterede produktion" (Olsen 1995: 82).

Aristoteles' ene illustration af sin påstand er skibsbyggerkunsten. Hvis denne kunst var i træet, får vi at vide, ville den lave et skib på samme måde som naturen ville have gjort. Så hvis formålet er tilstede i håndværket, er det med sikkerhed også tilstede i naturen.

133 Det er fristende at forklare hverdagstænkningen som en rest af en tænkning, der var passende for menneskets tidligere evolutionære stadier, men som er en klods om benet i naturfagsundervisningen (Paludan 2000). Disse forklaringer henviser ofte til vores "reptilhjerne", som af ufortalte grunde skulle have undgået at udvikle sig synkront med den øvrige menneskelige anatomi, og stadig virker i vores handlinger. Men der kan anføres indvendinger mod den slags forklaringer. For det første er det alt for taknemmeligt at forklare nutiden ud fra et fortidsscenario, som man kan indrette som man vil. Vores forfædres afrikanske savanneliv ved vi så tilpas lidt om, at alt i vores adfærd kan forklares med det. Det er indlysende, at moderne naturvidenskabelig tænkemåde ikke var relevant på savannen, men det var klaverspil heller ikke. Og det var 1000 andre ting heller ikke. Og derfor er alting svært – og derfor duer denne forklaringsmåde ikke, fordi den kan forklare alt for meget. Det er ikke vores hverdagsforståelse, der skal forklares som en 'sejlivet' biologisk kuriositet. Det er videnskabens forståelse af naturen, der skal forklares, fordi den ville være uforståelig uden hverdagserfaring af natur.

Hvordan skal vi fortolke dette? Hvis vi vælger at se det ud fra doktrinen om, at kunsten imiterer og fuldender naturen, kan det give mening at sige, at håndværket ikke overvejer. Skibsbyggerkunsten forudsætter kendskab til træets naturlige opførsel i strømmende vand. Skibsbyggeren må vide, hvordan træ flyder, hvor stor opdrift det har, hvordan dets form har indflydelse på modstanden i vandet etc. Disse egenskaber er ikke resultat af skibsbyggerens overvejelser og planlægning, men må anses for naturbestemte. Og dem skal skibsbyggeren nu tage i tjeneste for sine formål: at få lavet et skib. Han behøver med andre ord ikke overveje midlerne til at lave et skib, for dem har naturen allerede anvist (jf. Craemer-Ruegenberg 1980: 61).

Denne tolkning kan suppleres med en anden, som henviser til en velkendt erfaring, vi kan have med den dygtige håndværker. Han er så fortrolig med sine materialer og behersker sin kunnen så godt, at han ikke i det enkelte tilfælde behøver overveje, hvordan han skal gøre for at skabe brugsgenstande. Amatørhåndværkeren må hele tiden tænke sig om, fordi han er uerfaren og ikke behersker sin kunnen optimalt. Og i Aristoteles' optik er kunsten mest kunst, når den har nået sit optimum, og det viser sig at være der, hvor den ligner naturen mest. Her går håndværket som af sig selv, fordi håndværkeren er et med sagen (jf. Wieland 1991: 271; Spaemann & Löw 1991: 70). Man kunne sige, at der her er et sammenfald af *technê* og *physis*.

Tolkningen passer med Aristoteles' andet eksempel på, at håndværket ikke overvejer. Det er eksemplet med lægen, der helbreder sig selv (199b31). Med sin kunst, skal lægen forsøge at gøre det, som naturen af en eller anden grund ikke har kunnet fuldende. Normalt er kunsten og naturen fordelt på hhv. læge og patient, men i det tilfælde, hvor lægen udøver sin kunst på sig selv, er der sammenfald.

At naturen ikke overvejer, men alligevel arbejder for noget, kunne man efter Aristoteles' mening allerede have set i edderkoppers og myrers arbejde, eller i planters formidabelt hensigtsmæssige udforming. Alle disse species har hverken *technê* el. overvejelse, og alligevel producerer de indiskutabelt hensigtsmæssigt. Selv den mest stålsatte anti-teleolog ville, forespurgt hvad roden på en plante i grunden er, umiddelbart komme op med en teleologisk forklaring. Og det ville egentlig være nok for Aristoteles' pointe: vi kan ikke lade være tænke på naturtings formålmæssighed.

## h) Teknik, mekanik, matematik og historie

Aristoteles har set, at faren for hans analogislutning fra kunst til natur kan forlede til at indføre den samme vilkårlighed i naturen, som kunstprodukter har. Hans mange argumenter for teleologien tjener til at påpege naturens selvstændighed og modstand over for vilkårlige, kunstigt satte retninger og mål.

Erfaringen med *technê* er en kontingenserfaring. Gennem teknik kan mennesket udnytte naturlige forløb til kunstige formål, og på Aristoteles' tid havde der derfor for længst rejst sig røster, der tog afstand fra teknikken. Teknikken el. mekanikken handler i almindelighed 'mod' naturens selvstændighed, ved at sætte formål, som ikke fandtes i naturtingene. Ari-

stoteles kan f.eks. tale om, at mennesket kan skabe noget el. handle på en måde, der er mod naturen (*para physin*) el. endda kan gøre vold (*bia*) på naturlige bevægelser (fx *Phys.* 230a29).

Men Aristoteles deler ikke den afvisende holdning til teknik. Det fremgår af de ovenfor analyserede kapitler fra *Fysikkens* 2. bog, og bekræftes flere andre steder i forfatterskabet. Eksempelvis er der en passage i *De partibus animalium*, hvor Aristoteles lovpriser hånden, fordi hånden giver mennesket dets enestående adgang til at kunne handle teknisk (687a ff.).<sup>134</sup>

I det aristoteliske tekstcorpus findes en lille interessant tekst med navnet *Mechanica*, der explicit tager stilling for teknikken og dens nyttevirkninger. Den hører til en samling tekster – *Problemata* kaldet – som er forfattet i den Peripatetiske skole, måske ikke af Aristoteles selv, men så i al fald af aristotelikere.<sup>135</sup>

Teksten fortæller indledende, at "naturen ofte skaber virkninger, som er mod vores fordel" (Aristoteles 1993b: 847a14), hvorfor vi med *technē* må handle mod naturen. Naturen handler ganske vist altid konsistent og simpelt, lyder det videre, men hvad der er til vores fordel ændrer sig ofte, og derfor behøver vi tekniske hjælpemidler, som forfatteren kalder *mechanen*. Mekanik er altså en særlig slags *technē*, f.eks. løftestænger, hejseværk med udveksling etc. Disse er "mod naturen, skabt med *technē* til menneskers nytte (*symphero*)" (847a13). Nyttetænkning er vi ikke vant til at forbinde med aristotelisme, men derimod med Francis Bacon og hans tid. Og så kommer tekstens mest interessante sætning, der kunne være formuleret af Bacon selv: "Med *technē* behersker vi det, som naturen besejrer os med".<sup>136</sup>

Ordene sætter nok sagen på spidsen, og det er svært at forestille sig, at de ville have faldet sådan ud fra Aristoteles' egen hånd. Men de kan formodentlig stadig tolkes inden for det generelle syn på forholdet ml. kunst og natur, som Aristoteles har fremstillet det i *Fysikken* II, 8. Vi kan spænde naturkræfter for vores formål og altså handle mod det, naturen selv kunne have gjort. Menneskelig kunnen sætter nok noget nyt i naturen, f.eks. en opfindelse, men dens virke beror på naturtingenes egendynamik.

Den Peripatetiske skole udfoldede i tiden under og især efter Aristoteles' ledelse en (stigende) interesse i at beskrive den nytte, der kan udledes af naturstudier. Der er ingen grund til at tro, at indgreb i naturen stred mod Aristoteles' lære.<sup>137</sup> Det afgørende for Aristoteles var, at *erkendelsen* af naturen ikke måtte sammenblandes med menneskelige indgreb. Vi benytter nok analogien mellem menneskelig kunnen og naturen, men direkte kunstige indgreb i naturen ville ødelægge naturerkendelsen. Det er grunden til, at planlagte, syste-

134 Både Platon og Aristoteles tager afsæt i håndværk, når de skal analysere, hvad viden er.

135 Aristoteles: *Mechanica/ Mechanical Problems* (Aristoteles 1993b). Oversætteren mener ikke teksten er af Aristoteles; andre mener den "højest sandsynligt" er A.'s egen (se: Ströker 1993: 43; Schneider 1993: 153 ff. Sml. Friis-Johansen 1991: 342).

136 *Technē gar kratoumen, ôn fysei nikómetha*, (847a21; sætningen er et citat fra digteren Antiphôn). Sml. Francis Bacon: "Natura enim non nisi parendo vincitur, naturen kan vi overvinde, idet vi adlyder den", *Novum Organum* A3.

137 Theophrast, Aristoteles' nære ven og efterfølger som Lykeions leder, anlægger i sin botanik (*Historia plantarum*) gerne brugerens nyttevinkel på planter, træer m.m. Og Aristoteles selv skal i sin *Historia animalium* uden tegn på misbilligelse udbrede sig om forskellige kunster, f.eks. om opfødning, opdræt og kastration af nyttedyr (Schneider 1993: 146n).

matiske eksperimenter, hvor enkeltbetingelser isoleres og studeres ved hjælp af apparative indgreb, ikke kunne komme på tale, når målet var at erkende naturen, som den er. På det punkt er afstanden til Francis Bacon maksimal.

Den traditionelle forklaring på, at grækerne ikke udviklede deres naturfilosofi til eksperimentel videnskab, bygger på to påstande. Den ene er, at Grækenland, som slavesamfund, ikke havde brug for arbejdsbesparende teknik. Den anden er, at filosoferne i deres åndsaristokrati ikke havde andet end foragt til overs for håndværket. Denne forklaringsmodel kan man imidlertid tilbagevise som utilstrækkelig, og som opbygget på forskellige mistolkninger (jf. Ströker 1993: 41).

For det første er der ikke nogen nødvendig sammenhæng mellem naturvidenskab og teknik. Kun de sidste 3-400 år har man kunne beskrive teknik som anvendt naturvidenskab, men før den tid levede tekniske opfindelser deres eget liv uafhængigt af tidens naturvidenskab.

I dag ved vi endvidere, at der ikke var en generelt negativ, men tværtimod en generelt positiv vurdering af teknikken i den græske verden. Den blev set som enten gudgiven el. som en naturgiven mulighed for mennesket til at afhjælpe dets medfødte mangler. De forskellige håndværk havde hver deres gud, og smedekunst, byggekunst, landbrug m.m. ansås for tydelige forbedringer til glæde for menneskelivet. De havde f.eks. gjort det muligt at gå fra vild tilstand til civiliseret liv (Ströker 1993: 41-2; Schneider 1993: 133 ff.).<sup>138</sup> Endelig er den almindelige opfattelse af antikken som opfindelsesfattig faktisk forkert (se Schneider 1995: 136 ff.).

Aristoteles' adskillelse af natur og teknik er der derfor ingen grund til at tolke som et udtryk for højagtelse for naturen og foragt for teknik. Det handlede for Aristoteles simpelt hen om, at fysikken skal studere naturen, når den er sig selv og følger sin egen bane.

Aristoteles bebrejdes ofte, at han ikke fattede perspektivet i den *matematiske* naturerkendelse. Den kritik har dog også misforstået, hvad sigtet med naturfilosofi er for Aristoteles.

I før omtalte lille tekst om mekaniske problemer, falder der nogle interessante bemærkninger om forholdet mellem matematik, fysik og teknik. Matematikken tildeles nemlig en forbindende rolle mellem fysik og mekanik, mellem natur og teknik (jf. Schneider 1993: 157).

Mekaniske apparater beskrives i teksten generelt som alt det, "der med mindre mestrer det større" eller som "lettere ting, der bevæger tungere ting" (847a22-24). Deres virkemåde forklarer skriftet ved hjælp af geometriske (matematiske) analyser. Løftestængers kunstige virkning forklares f.eks. ved hjælp af koncentriske cirkler med forskellig radius, hvor periferipunkter tilbagelægger uens afstande ved samme rotationsbevægelse. Forfatteren siger endog, at cirklen er "oprindelig årsag" til disse effekter (847b16-17). Mekanikkens problemer

<sup>138</sup> Prometheus-myten tolkes ofte som teknikfjendsk, måske fordi den i hænderne på Hesiod sættes ind en ramme, der priser det førkulturelle agrarliv. Men hos Aischylos er Prometheus entydigt en positiv skikkelse, menneskeven og opfinder af kulturteknikker (ild, metallurgi), der gjorde det muligt for menneskene at distancere sig fra deres tidligere dyrisk, vegeterende liv (Schneider 1993: 121 ff.).

er ikke identiske med fysikkens, men heller ikke helt adskilt fra dem, hører vi videre. Mekanikkens metoder bevises matematisk, men mekanikkens anvendelse forudsætter naturviden (847a26).

Andre skrifter af Aristoteles har tilsvarende opfattelser. I *Analytica posteriora* knyttes mekanikken til stereometrien, optikken til geometrien og harmonikken til aritmetikken (78b37 ff.), og i *Fysikken* har vi allerede set lignende sammenknytninger af matematik og naturlære (Bog II, 2). I *Metafysikken* krediterer Aristoteles oven i købet matematisk analyse for at kunne øge nøjagtigheden i naturerkendelsen (1078a7 ff.).

I Aristoteles' øjne har matematikkens abstraktive fremgangsmåde klare fordele i konstruktiv henseende, og det er disse fordele, som kan udnyttes i mekanisk teknologi. Men da naturen ikke for Aristoteles er resultatet af en bygmesters *technê*, og da matematikken ydermere selv er abstraheret fra naturerkendelsen (jf. *Fysikken* II, 2), ville det ikke give mening at lade matematikken være vejen til naturerkendelse. Det er grunden til, at Aristoteles ikke dyrker den matematiske fysik.

Aristoteles har i øvrigt ikke manglet indsigt i den matematiske naturbeskrivelse. I såvel pythagoræiske skrifter som i Platons *Timaios* har han kunnet læse sig til, hvad matematisering kunne yde for naturerkendelsen. Men han har haft gode grunde til at nægte matematikken en rolle i en naturfilosofi, hvis formål var at *forstå* naturen og forstå den *som* natur.

I stedet for at ville forklare Aristoteles' mangler, burde man hellere afkræve den moderne matematiske, eksperimentelle naturvidenskab en forklaring på sin fordring om at være adækvat naturerkendelse.

Erfaringen med *technê* er i antikken også en kontingenserfaring i en anden henseende, nemlig som en erfaring af *historicitet*. Teknikken introducerer noget kontingent i naturen, og det sker altid på et bestemt tidspunkt i historien. I modsætning til naturtingene, har de kunstige ting derfor en historisk begyndelse, som det er relevant at forklare dem ud fra. I den græske kultur udviklede der sig derfor tidligt en interesse i at fastlægge tidspunktet for opfindelser og for at navngive den første opfinder (*prôtos euretês*) af de teknikker, der gjorde overgangen fra agrartilstand til bystat mulig (Threade 1962; Schneider 1993:120).

Hvis man nu ser naturen som resultat af en bygmesters kunst, bliver det muligt at overføre den historiserende erkendelsestype på naturen. Forestillingen om en evig naturlig orden nedtones følgelig til fordel for et genealogisk syn på naturen, hvor naturtingene forklares som en videreudvikling fra deres oprindelse. Denne genealogisering forsøger at forklare naturtingene som om de var kunstting, nemlig som historisk videreudvikling fra deres oprindelse.

Historiseringen af de naturlige entiteter har imidlertid den hage ved sig, at den har en tendens til at fratage naturtingene deres selvstændighed. De ses som produkter af forskellige elementer i deres historiske oprindelse, i stedet for at ses som bevæget af deres egen *archê*.

Når dette genealogiske syn radikaliseres, kan det lade sig gøre at reducere naturlige entiteter til at være den midlertidige konfiguration af forskellige elementer, uden noget definit



subjekt som bærer af konfigurationen. Resultatet af den historiserende reduktionisme er, at man kan forklare alt som produkt af en tilfældig overgang fra en konfiguration til en anden, uden at man kan sige, *hvad* det er, der udvikler sig fra den første til den anden.

Aristoteles' substans- el. tingstænkning er konciperet til at imødegå denne radikale historisering af naturen. Vi kan kun *tale* om naturen, siger han, når vi forudsætter et subjekt (*hypokeimenon*), en uforanderlig grundidentitet- el. form (*ousia*), og når vi forudsætter denne identitets egenteleologi. Derfor fratager historiserende naturfilosofier sig selv muligheden for at tale om naturen, var hans argument.

Empedokles' teori og de evolutionistiske kosmogonier fremlægger en radikal historisering, som forsøger at demontere både *ousia*, formen og teleologien fra naturen. Derfor – og det er i grunden Aristoteles helt generelle argument mod radikal evolutionisme – ophæver disse teorier i deres ultimative konsekvens naturtingene som sådan (*Phys.* 199b15).

### i) Aristoteles vs. Darwin

Det er fristende at se på, om en sådan en argumentation kan sige noget relevant mod en moderne evolutionsteori. Kunne Aristoteles' argumenter have noget at sige i forhold til den darwinistiske nedstammingslære?<sup>139</sup>

Charles Darwins (1809-82) sigte i *The Origin of Species by Means of Natural Selection* fra 1859 er at finde et alternativ til den bibelske forklaring af arternes oprindelse. Ifølge denne forklaring er arterne skabt uafhængigt af hinanden ved verdens begyndelse og ud fra en guddommelig plan.

Darwins forslag er, at alle arter er opstået fra andre arter gennem utallige varierende mellemformer og over meget lang tid (Darwin 1963: 2). Det biologiske klassifikationssystem er derfor ikke resultat af guddommelig kunst, men er et "Natural System ...all true classification being genealogical" (482).<sup>140</sup>

Genealogiseringen af artsbegrebet gør dog overgangene mellem arter så flydende, at det bliver en skønssag, om noget kan kaldes en art eller blot en variation. Darwin skriver: "Systematists will have only to decide ... whether any form be sufficiently constant and distinct from other forms, to be capable of definition ... and sufficiently important to deserve a specific name". Derfor kan man betragte arter som "merely artificial combinations made for convenience" og således blive "freed from the vain search for the undiscovered and undiscoverable essence of the term species" (556). Darwin erstatter her hvad man har kaldt et 'essentialistisk' artsbegreb med et nominalistisk.

Aristoteles ville mod Darwins teori kunne gentage sin hovedindvending mod genealogiske teorier, nemlig at de ophæver naturlige entiteter. Darwin har nok sløjftet formernes guddommelige ophav, men han har gjort det ved at gøre dem til produkt af menneskelig vedtægt. Arterne er kunstige og konventionelle, deres navne og definitioner er ikke noget

139 Darwin erkender sin teoris lighed med Empedokles' teori (Darwin 1963: xxi, noten).

140 Dette er især vendt mod Carl von Linné's (1707-78) klassifikationssystem, der er statisk og gudsskabt.

naturen fastlægger, men noget *vi* fastlægger ud fra naturfremmede hensyn. Men hvis det er rigtigt, at der ikke findes arter i naturen, kan vi strengt taget ikke sige noget om, *hvad* de enkelte individer er. Vi kan f.eks. godt pege på et dyr og sige 'det er en hund', men denne sætning siger egentlig ikke noget om dyret, men snarere om vores klassifikation.

Aristoteles ville formodentlig også undre sig over, at det, Darwin selv benævner et 'Natural System', viser sig *ikke* at være naturligt, men kunstigt. Og Aristoteles kunne vel også bebrejde Darwin, at hans bog ikke indfrier det løfte, titlen giver. Titlen lover nemlig en forklaring på arternes oprindelse, men inde i bogen viser det sig, at der faktisk slet ikke findes arter!

Hvad så med det princip Darwin opstiller for artsændringerne, hans 'Principle of Natural Selection'? Hvor naturligt er det? Darwin finder sit princip ved at lave en analogislutning fra kunstig forædling til naturlig (3, 81, 113). Hele første bog af *Origin* handler om kunstig forædling, og det var et punkt, Darwin tillagde stor betydning i sin argumentation (Christensen 1996: 268 ff.).

Aristoteles anerkender i høj grad analogier fra kunst til natur. Som vi har set, er han også yderst påpasselig med at insistere på at naturens selvstændighed over for kunsten. Og på dette punkt kniber det lidt hos Darwin.

I almindeligt avlsarbejde er det menneskelige formål og nytte, der er princippet for udvælgelsen af de naturlige variationer, der skal bevares. I naturen er udvælgelsesprincippet overlevelse, mener Darwin, men han har vanskeligt ved at bestemme sig for *hvis* overlevelse, der udvælges ud fra. Han nævner forskellige kandidater til denne post. Han siger både, at det er den enkelte organismes overlevelse (63, 81), der er udvælgelsesprincippet, at det er 'Naturen' (63, 84-5), og at det er 'Livet' (328), der over millioner af år arbejder sig hen mod de bedst tilpassede og overlevelsedygtige arter.

Aristoteles ville formodentlig kunne pege på, at overlevelse er et teleologisk princip. Ikke et transcendent princip, der forudsætter en guddommelig planlægning, men netop et af den slags teleologiske principper, Aristoteles selv hylder.

Dernæst ville Aristoteles nok efterlyse en afgørelse om, hvad det tilgrundliggende subjekt for overlevelsen er. Og han ville næppe acceptere, at det skulle være abstrakta som Naturen el. Livet. Han ville også afvise Darwins personificerende tale. Derpå ville han kunne påpege, at de individuelle organismer ikke kun stræber efter overlevelse som sådan, men efter at overleve som det de er. De ville med andre ord insistere på at bevare deres art eller form. En hest f.eks. vil overleve som hest, men den ville ikke tage imod tilbudet om at overleve som ko, bare for at overleve.

Når Darwin taler om natur el. liv i abstrakt forstand skyldes det, at han er nødt til at operere med en uforanderlig instans, som kan være subjekt for artsforandringen over tid. Uden at vide af det tilslutter Darwin sig Aristoteles' lære om, at der ikke kan være forandring uden at der er *noget*, der forandres. Da det ikke kan være individet eller arten, må han finde en instans bagved arternes vekslen, og så vælger han at tale om 'Naturen' el. 'Livet'.

Darwin beklager selv, at han personificerer naturen og taler om den som en guddommelig magt. Han beklager også anvendelsen af metaforiske udtryk som 'struggle for existence'

og 'natural selection'. Det sidste er ret besat en "false term", som overfladiske fortolkere da også har misforstået som bevidst udvælgelse. Men det er nu en gang "almost necessary for brevity" at personificere, undskylder Darwin og dækker sig ind ved at henvise til en vis forfatter, der ikke mindre personificerende talte om "the attraction of gravity as ruling the movements of the planets" (82).<sup>141</sup>

Med begrebet 'Natur' mener Darwin altså i virkeligheden ikke en uforanderlig personal, teologisk instans bag ved naturen, må vi forstå. Men hvad er natur så? Darwins svar lyder: "I mean by Nature, only the aggregate action and product of many natural laws, and by laws the sequence of events as ascertained by us" (82).

Nu er det åbenbart naturlovene, der har rollen som den uforanderlig aktør bag arts-historien. De optræder som abstrakte *causae formalis*, men deres status er stadig problematisk. Er de platoniske former? Har de stadig teistisk proveniens? Kan love være aktører? Som for at undgå denne mistanke, giver Darwin lovebegrebet en subjektivistisk definition *al modo* David Hume. Den siger, at der i naturen blot er sekvenser af hændelser, og at disse først i menneskets opfattelse bindes sammen til love.

Svaret ville næppe tilfredsstille Aristoteles. Darwin har stadig ikke entydigt kunnet udpege subjektet for evolutionen og han har slet ikke kunnet pege på et subjekt, der selv er natur. Er det naturlovene, der udvikler sig i evolutionshistorien? Næppe, for så skulle de jo ændre sig og have overlevelsedrift. Mener Darwin, at naturlovene styrer evolutionen? Næppe, for så ville evolutionshistorien jo være deterministisk og ikke forløbe tilfældigt. Mener Darwin, at naturlove findes 'i' naturen, eller mener han de er vores konstruktion? Og hvis de er det, er det så vores tænkning, der er subjektet for arternes ændring?

For Empedokles var evolutionsteorien spekulation, så Aristoteles skulle ikke kæmpe op mod en masse empirisk evidens for evolutionen. For os nutidsmennesker ligger der for meget erfaringsmateriale, der peger på evolution, til at vi kan afvise den. Aristoteles kunne vende tilbage til en teori om artskonstans, men den mulighed har vi ikke. Derfor må vi og de moderne evolutionsteorier finde svar til de aristoteliske spørgsmål om, hvad subjektet for evolutionen er. Og i øvrigt undersøge, om ikke overlevelsprincipet i virkeligheden er et teleologisk princip.

I praksis tænker vi på os selv som kulminationen af evolutionen, men det modsiges af teorien. Ifølge den er vi overgangsformer, lige som alle andre former. Men kan vi egentlig forstå os selv som overgangsform? Kan vi forstå os selv som egenskaber ved en udvikling?

## j) Konklusion

Efter i mange århundreder at have været *prügelknabe*, er Aristoteles i de sidste 30-40 år gået hen og blevet mange naturfilosoffers *darling*. Forhåbentlig ender denne tendens ikke i lige så

---

<sup>141</sup> Newton er ikke den bedste støtte, Darwin kan påberåbe sig, for Newton personificerede ikke noget, men forudsatte Gud.

mange mistolkninger som den første. Men det er svært ikke at interessere sig for Aristoteles' naturfilosofi, fordi den står så markant i kontraposition til den naturvidenskab, vi kender, men også adskiller sig meget fra alle andre naturfilosofier. Selv om moderne fænomenologisk orienterede naturfilosofier forsøger at tage udgangspunkt i hverdagserfaringen, er det blevet sværere at finde den, fordi den er blevet overlejret af 300 års intens videnskabelig korrektion. Når vi skal lave naturfilosofi i dag, kan vi ikke abstrahere fra den moderne videnskabelige erfaring. Og vi kan heller ikke se bort fra, at vores moderne videnskab har foretaget mange korrektioner af Aristoteles' faktuelle forklaringer på empiriske spørgsmål. Aristoteles havde nok selv mødt en pulserende videnskabelig tradition, der ophævede visse hverdagsforestillinger, men han havde ikke mødt en tradition, der var blevet stærk af sine praktiske resultater og med stor selvbevidsthed kunne påberåbe sig retten til sandheden om naturen. Dette er nogle gode grunde til, at man ikke kan 'genindføre' Aristoteles' naturfilosofi.

Men Aristoteles' insisteren på det naturliges primat over for det kunstige og hans insisteren på at finde de mest grundlæggende erfaringer af natur er lærerige, hvor svært det end er at forstå ham. På disse to punkter har moderne naturvidenskab fuldstændigt tabt terræn og mistet jordforbindelsen.

Her skal der rundes af med lidt ord om aristotelismens nok mest udskældte, latterliggjorte og mest misforståede træk, nemlig teleologien.

Nogle moderne analytikere af kausalitetsbegrebet har påpeget, at den velkendte antinomi mellem teleologisk og kausal naturforståelse er en fejlfortolkning af begge.<sup>142</sup> Teleologi er ifølge disse kausalitetstænkere ikke i strid med, men en forudsætning for en kausal forklaring af forandring i naturen. Et rent sekventielt kausalitetsbegreb giver os ingen forståelse, for der er ikke noget at forstå i en årsag-virknings-succession. Man kan tage den ad notam, man kan erkende den som et faktum, og man kan regne med den og beregne ud fra den. Men den kan i sig selv ikke forstås. For at forstå den tolker vi den som en aktion, som en handling, og med handlingen kommer teleologien ind i billedet. Derfor kan man finde teleologien overalt som den fortrængte og ubevidste ledsager til kausalforklaringer. Også i videnskabelige tekster fra de perioder, der afviser teleologi som metafysik og antropomorfisme. Teleologisk tænkning synes at være et uudryddeligt træk i vores tale og forståelse af natur.

På dette punkt er en selvrefleksion åbenbart påkrævet og Aristoteles' filosofi et af redskaberne.<sup>143</sup>

142 G.H. von Wright har påvist kausalitetsbegrebets afhængighed af handlingsbegrebet (Wright 1974: 71). Hans Jonas har vist at kausalitetsbegrebets krise og forsvinden i nyere tid er en følge af elimineringen af teleologien (Jonas 1997: 69). Robert Spaemann & Reinhard Löw har viet en hel bog til teleologiens rehabilitering (Spaemann & Löw 1991). Se også Spaemanns artikel "Kausalität" i (Seiffert & Radnitzky 1992: 163). Se også (Frølund 1998).

143 Interessen for Aristoteles' naturfilosofi har en parallel i mange års øgede interesse for hans etik. Teleologibegrebet er her særligt interessant, fordi det muliggør nogle overgange fra natur til etik, politik og pædagogik, som et moderne naturbegreb ikke tillader. (Se Kap. VI om Rousseau).

## Kap. IV. Den skjulte, labyrintiske natur – Bacon og den operationelle erkendelse

### a) Naturfilosofi som magtpolitik

Francis Bacon (1561-1627) er interessant idet han både var jurist og højt placeret politiker, der mente, at god politik skulle bygge på en fuldt udarbejdet naturfilosofi.

Bacon beklager, at naturfilosofien gennem historien sjældent har været betragtet som andet end en begyndervidenskab, som det gjaldt om at komme videre fra. Filosofernes interesse har altid lejt sig tungere omkring etikken, den politiske filosofi og i Middelalderen omkring teologien, konstaterer han. De tre perioder, hvor der har været aktiv og innovativ filosofi – i Grækenland, i Rom og nu i Vesteuropa – udgjorde sammenlagt kun ca. 6 århundreder, og i disse har det kun været de græske filosoffer, der en overgang interesserede sig for naturfilosofi. Desværre var blomstringstiden for kort til, at den græske naturfilosofi kunne udvikle sig ud over sit begynderniveau, som var kendetegnet af utallige interne stridigheder mellem udøverne og forfængelige forsøg på at overgå hinanden med stadigt nye og spektakulære meninger. Disse tegn på umodenhed blev ikke overvundet i Middelalderens naturfilosofi, mener Bacon (N.O. A 79).<sup>144</sup>

I den allernyeste tid, konstaterer Bacon, er der en fornyet interesse for naturvidenskabelige spørgsmål inden for f.eks. astronomi, musik, alkymi, de mekaniske kunster og medicin. Interessen drives endda på basis af empiri og eksperimenter. Denne udvikling hilser Bacon med tilfredshed, men han noterer sig dog også, at den videnskabelige praksis ikke er ledsaget af forsøg på at genoplive og udvikle naturfilosofien ud over sin skolastiske sterilitet.<sup>145</sup> Dette er beklageligt, mener han, for enkeltvidenskaberne kan ikke udvikle sig optimalt, medmindre de har en tæt relation til en levende naturfilosofisk tradition. Naturfilosofi bør ikke blive betragtet som blot og bar tjenestepige for enkeltvidenskaberne, men bør indgå i et bilateralt arbejde med disse.

Derfor skal enkeltvidenskaberne ikke alene drives på basis af en systematisk naturfilosofi, men de bør også altid 'tilbageføres' til naturfilosofien, for at stimulere dennes udvikling og mulighed for atter at inspirere enkeltvidenskaberne til at tage nye områder under empirisk udforskning. Bacon forestiller sig at de enkelte videnskaber og naturfilosofien skal indgå i et feed-back-system, der vil fremme begges progression og opdagelsestrang. Uden

<sup>144</sup> N.O. henviser til hovedværket *Novum Organum*. Dette værk er del 2 (ud af 6 planlagte) i Bacons store projekt, hvis titel er "*Instauratio Magna*/ Den Store Fornyelse el. Oprettelse". Kun projektets første og anden del blev udgivet og N.O. udkom derfor med en forbemærkning, en dedikation, en fortale (*Praefatio*) og en beskrivelse af alle *Instauratio Magna*'s 6 dele (*Distributio Operis*/Inddeling af værket). Først herefter fulgte N.O. med endnu en fortale og 2 bøger med aforismer (kaldes: A og B). Her vil hele værket blive kaldt N.O. efterfulgt af en henvisning til bog- og aforisenummer eller – hvis det drejer sig om de mange forord til N.O. – efterfulgt af bind- og sidenummer fra værkets engelske oversættelse i standardudgaven: Bacon 1963: *Works I-XIV*.

<sup>145</sup> Bacons 'store fornyelse' må ses som et opgør med renæssancehumanismen, der havde forsømt naturfilosofien. De nye experimentatorer er f.eks. Andreas Vesalius, William Gilbert, da Vinci, osv.

en sådan gensidig tilbageføring forbliver begge grene – enkeltvidenskabelige discipliner og naturfilosofi – ofre for underernæring, overfladiskhed og tilfældighed<sup>146</sup>

Hvem skal nu tage initiativet til at skabe dette samarbejde mellem hånd og ånd, som Bacon kalder det (A 2)? Man kan ikke forvente, at det bliver etableret af den brede skare af 'almindelige mennesker', for disse har ikke overskud til andet end at bekymre sig for dagen og vejen. De der f.eks. har forstand på håndværk, har som regel intet overskud til at tænke på innovation. Så når det alligevel er sket, at en eller anden har gjort en nyttig opfindelse, har det været tilfældigheder og ikke planlægning, der har rådet. Og de mennesker, som man kunne stille forhåbninger om ville engagere sig i at sætte ind til fordel for videnskaberens vækst – filosoferne – har tilsyneladende været tilfredse med blot at fortolke verden i meninger. Fra deres side har man derfor ikke hidtil set noget nyt der kunne tænde forhåbninger om ændring. Filosoferne er fortidsorienterede og kun optaget af at føre det eksisterende forråd af overleverede meninger i kampstilling, for derpå at invitere andre lærde til at udkæmpe futile disputer (A 81).

Den humanistisk renessances repræsentanter begik to fejl. Den første var at glemme naturen. Den anden var at lade fortidens tankers genfødes. Efter Bacons mening stiller tiden imidlertid krav om fødslen (*naissance*) af helt nye tanker. *Instauratio magna*, den store fornyelse eller oprettelse, er hans alternativ til renaissancehumanismen<sup>147</sup>

Bacon mener, at videnskabsfolk og filosoffer har glemt, at det ikke er nok at fortolke, men at det også gælder om at forandre verden. Filosoferne har tilsyneladende alle stillet sig tilfreds med en videnskab, der var til for sin egen skyld. Og de har fortrængt at: "Videnskaberens sande og legitime mål er intet andet end at menneskelivet bliver beriget med nye opfindelser og midler" (A 81), at "viden søges ... til fordel og nytte for livet" (Forordet, *Works III: 21*)<sup>148</sup>

Hvorfor kunne man ikke overlade dette mål til politikerne og så lade filosoffer og enkeltvidenskaber gøre det, de hidtil har gjort, kunne man spørge. Her peger Bacon på politikens begrænsning, som ligger i kun at arbejde til fordel for bestemte, afgrænsede grupper eller nationaliteter og kun at arbejde på kort sigt. En følge af dette er, at politikken ofte må anvende voldelige midler og undertrykkelse for at fremme sine mål. Hvis det derimod skulle lykkedes at engagere naturfilosoffer i at tage videnskabens mål alvorligt, ville der kunne arbejdes for hele den menneskelige slægt og uden hensyn til nationale skel. Uden at

146 "...ingen skal vente større fremskridt i videnskaben, specielt ikke i dens operative grene, så længe naturfilosofien ikke føres hen til enkeltvidenskaberne og omvendt heller ikke så længe enkeltvidenskaberne ikke bliver ført tilbage til naturfilosofien /*scientiae particulares rursus ad Naturalem Philosophiam reductae*" (N.O. A 80; jf. også A 8).

147 En manuskripttitel fra 1603 knytter fødselsmetaforen sammen med Bacons 'store fornyelse': "Tidens mandlige fødsel eller den store fornyelse af menneskets herskab i verden/*Temporis partus masculus sive Instauratio magna imperii humani in universum*" (*Works III: 527*).

148 Citatet i sin helhed giver Bacons vurdering af det han anser at være andre filosofers – fra Aristoteles til skolastikere – motiver til at søge viden: "videns sande mål skal ikke søges for åndens skyld, ikke af stridslust, ikke for at ringeagte andre, ikke for at opnå fordele, berømmelse, magt eller lignende lavere bevæggrunde, men til fordel og nytte for livet".

gøre uret eller lidelse, kunne menneskeliv endda forbedres for alle fremtidige generationer (A 129).

Bacon mener i øvrigt ikke, at han er den første, der har sat nyttige opfindelser højest. Historien fortæller ham nemlig det samme. Hvor politikeren, der befrier et folk fra tyranner, grundlægger en stat eller giver loven, kun æres som helt, har opdagerne af betydningsfulde eller fornemme opfindelser til alle tider været æret som guddommelige (A 129).

Francis Bacon vil altså lægge politikken fast i naturfilosofien, give den et langsigtet og overnationalt indhold og nærme sig et ideal om at kunne opnå politiske mål uden brug af vold og undertrykkelse. Til gengæld politiserer Bacon naturfilosofien ved at tolke den som en magt, der kun opnår indsigt gennem konflikt med naturens magt, og aldrig kan forlade sig på at nå erkendelse ad frivillighedens vej.

Bacon søger med andre ord at modernisere den gamle, voldelige politik til en mere human konsensus-politik ved hjælp af naturfilosofien. Men dette sker tilsyneladende ved at eksportere det dårlige politiske håndværk til naturfilosofien. Bacon trækker selv analogien mellem klassisk magtpolitik og naturerkendelse med al ønskelig tydelighed:

”For ligesom i det politiske liv enhvers karakter og hemmelige affekter og tilbøjeligheder bedre kan trækkes frem, når denne sættes under pres, end ellers, således afslører det skjulte i naturen sig snarere ved kunstig mishandling, end når alt går sin egen gang” (A 98).

I et af de indledende afsnit til *Novum Organum* fortæller Bacon på samme åbenhjertige måde, at naturfilosofien ingen interesse har i ”naturen, når den er fri og ubunden (når den er overladt til sit eget løb og selv fuldender sit værk)...men snarere i den bundne og mishandlede natur, d.v.s. når den med kunst og menneskets virksomhed bliver trængt ud af sin tilstand, og bliver presset og formet” (Inddeling af værket, *Works IV*: 29).<sup>149</sup>

I Bacons naturfilosofi ser vi en tendens kulminere, som længe har været undervejs, nemlig tendensen i retning af at omvende relationen mellem *physis* og *technê*, *natura* og *ars* i forhold til hvad den var hos Aristoteles. Hos Bacon er der i ingen henseender tale om, at kunsten efterligner eller fuldender naturlige bevægelser. Menneskelig kunst presser tværtimod naturen ud af sit eget forløb, for kun sådan kan sandheden om naturen komme for en dag, siger Bacon.

En tilsvarende udvikling af forholdet mellem menneske og natur har vi allerede set hos Descartes. Hos Bacon får udviklingen dog et langt mere anti-teoretisk, aktivistisk udtryk og en deraf følgende større vægt på dens historiske implikationer med hensyn til politik, samfund og kultur. Bacon gør det langt mere klart end Descartes gør, at anti-aristotelismen betyder opgivelsen af at forstå og erfare den menneskelige kultur som natur.

Lad os kort repetere, hvad der har gjort omvendingen af *physis-technê*-relationen og teknikkens moderne magt over naturen mulig.

---

149 I den ufuldendte *Parasceve* sammenligner Bacon naturerkendelse med en rettergang: ”Jeg mener – I overensstemmelse med praksis i civilretlige sager – at i denne store Påstand og Retssag er jeg begunstiget af guddommelig velvilje og forsyn ... til at undersøge selve naturen og kunsterne ved at stille spørgsmål” (*Works IV*: 263).

Den grundlæggende bevægelse væk fra den aristoteliske ontologi kom primært fra kristendommens kreationisme, sekundært autoriseret med støtte i Platons *Timaios*. Skabelsen *ex nihilo* ophævede naturens selvstændighed og dermed dens mulighed for at give sig til kende. Da menneskets sjæl af den kristne lære ydermere blev opfattet som ikke-naturlig, var et direkte erkendelsesforhold til natur udelukket. Den eneste mulighed blev at erkende verden ud fra dens skabers *technê*.

Til gengæld udstyredes mennesket med en vilje og med frihed, og med den deraf følgende mulighed for at stå i et magt- eller brugsforhold til naturen. Efter syndefaldet blev denne mulighed en nødvendighed: Mennesket var henvist til at leve af sit eget arbejde og måtte med alle sine til rådighed stående midler nyttiggøre naturen. Da egentlig erkendelse af naturen var umulig, måtte vidensbegrebet omdefineres. Det skete ved at udskifte det antikke erkendelsesideal, *theoria* eller (i sin latinske oversættelse) *contemplatio*, med *ars* og *operatio*. Naturerkendelsen var nu ikke mere til for at forstå naturen, men for at gøre nytte i overlevelseskampen.

Når Bacon med så megen pondus kan modstille et operativt til et kontemplativt videnskabsbegreb, beror det selvfølgelig på, at modstillingen allerede har været i svang i århundreder. Den kan spores tilbage til de første kristne filosoffer, f.eks. til kirkefaderen Augustin (354-430). Og den kan identificeres i hele perioden frem til Francis Bacon.<sup>150</sup>

I Bacons filosofi ser vi de fleste aspekter af denne konvertering fra en ontologi til en anden. Vi befinder os i dens sidste fase, og det giver Bacons tekster en interessant tvetydighed. På den ene side er han sig fuldkommen bevidst, at det er et skift i menneskets interesse og ikke i naturerkendelsen, der får ham til at skabe sit operative vidensbegreb ved siden af det kontemplative. På den anden side søger han også at legitimere den operative viden som den eneste mulige.

## b) Kritik af den rene fornuft

Fra allerførste sætning i aller første *Proæmium* (forspil) i *Novum Organon* anlægger Bacon en fornuftskritisk linie. Det menneskelige fornuft eller sjæl (*mens*) skaber selv alle de vanskeligheder den har i omgangen med virkeligheden. Når sjælen bliver "overladt til sig selv" har den nemlig en ulykkelig tendens til at bevæge sig længere og længere væk fra tingene, end den oprindeligt var, som Bacon skriver. Når sjælen er sig selv, laver den allehånde fantasmer og konstruktioner, som den tager for virkelige.

Mennesket har i sig alle de operative midler, der skal til for at genoprette et rigtigt forhold mellem sjælen og tingene, men det overser midlerne, fordi det overvurderer sin rent

150 Blumenberg 1951: 257-261. Hos Augustin (354-430) dukker for første gang *viljen* op som tegn på menneskets relative autonomi, og erkendelsen gøres til en viljesakt (Friis-Johansen 1991: 759). Herefter er det forbi med naturlig erkendelse. Se også Kesslers (1994: 13-57) eller Aksel Haanings fremstilling af periodens uselvstændiggørelse af naturen (f.eks. Haaning 1993: 19-51; Haaning 1998: 13-52), samt Haanings dokumentation af middelalderens og renæssancens mange forsøg på at genoprette naturen for erkendelsen.



intellektuelle styrke. Men mennesket har en oprindelig *ret* til at gøre brug af naturtingene (*Works IV*: 13), og for at hjælpe det til at genvinde denne ret, må der tages kraftige midler i brug.

Bacons faste omkvæd bliver, at sjælen fra sin første færd aldrig "må overlades til sig selv, men den skal bestandigt lænkes (*perpetuo regatur*)". Vi må mistro den, når den "overlades til sin medfødte proces og spontane bevægelse", og vi må tage praktiske forholdsregler i brug for alternativt at kunne "drive værket frem ligesom gennem en maskine" (36; jf. A 104).

Det er bindingen til håndens handlinger, til eksperimenter og til arbejdet med at "hente alt ud af tingene" (28), der skal tvinge sjælens brugbare kræfter frem. Bacon lægger ikke skjul på, at hans kur er besværlig og stejl og vil kræve afsavn, men den vil i det lange løb føre ud i det åbne landskab, lover han (8).

Som vi ser, er det ikke kun naturen, men også sjælen, der skal underkastes en kraftig disciplinering og denaturalisering, hvis Bacons program om genvindelse af herskerretten over naturen skal realiseres. I naturtilstanden lever sjælen nemlig i den grundlæggende illusion, at der er analogi mellem menneske og natur. Og denne illusion er ansvarlig for, at sjælen lider af en skadelig *fortrolighed* med nutiden (*fiducia praesentium*, 13). Fortroligheden får den uheldigvis til at glemme sin aktuelle afmagt og til at forsømme at sætte alt ind på at udvikle de 'sande hjælpemidler', der i fremtiden kan gøre mennesket til herre over naturen.

Bacon udvikler i *Novum Organon* sin 'Idollære', som er et katalog over sjælens falske ideologier, altså en tidlig ideologikritik eller metodisk mistænksomhed. Ambitionen med idollæren er at kunne udpege alle varianter af grundillusionen om, at der er analogi mellem menneskets sjæl og naturen.<sup>151</sup> Det er denne falske analogi, der forleder mennesket til at tro, at der er en lighed mellem hvad det frit og utvungent erfarer og de faktiske forhold.

Bacon laver en fire-delning af idolerne: nogle beror på den almenmenneskelige natur, nogle på enkeltindividets natur, nogle er smuglet ind i sjælen på grund af sproget<sup>152</sup> og nogle stammer fra de filosofier, som Bacon kalder falske og dogmatiske, nemlig stort set alle filosofier, som han kender til. De første to idolyper er de interessanteste, da de taler om konstitutionelle træk ved mennesket.

Den falske analogi mellem menneske og natur gennemsyrrer undtagelsesløst alle sjælsevner: "alle perceptioner, sansemæssige såvel som fornuftsmæssige, sker i analogi med mennesket, ikke i analogi med universet", og derfor "blander det menneskelige intellekt sin natur med tingenes natur og forstyrrer og inficerer dem" (A 41).

Fornuften er letbevægelig, uberegnelig, overilet og harmonisøgende og tiltrækkes altid mere af det bekræftende end af det benægtende. Derfor lader den sig tryllebinde af sine

151 I en tidlig tekst begrundes sjælens unaturlighed teologisk: "menneskets sjæl er ikke skabt af himmel el. jord, men er blevet direkte beåndet af Gud, således at Guds veje og hans omgang med sjæle ikke er inkluderet i naturen, altså lovene for himmel og jord, men er forbeholdt loven for hans hemmelige vilje og nåde" (*Works VII*: 221).

152 Denne type kritik kender vi fra John Locke og fra dens videreførelse helt op til det 20. århundredes analytiske sprogfilosofi.

fantasifostre, af sin vilje, sine følelser og umiddelbare sympatier, og den overser systematisk de perceptioner, der ville kunne falsificere dens fordomme og fejlurderinger (A 45-49; B 15).

Fornuften har også en uheldig impuls til altid at "stræbe fremad" og ikke acceptere grænser. Denne impuls fører fornuften ud i illusioner om tidens og rummets uendelighed og om liniers uendelige delelighed. Endnu værre er dog, at denne uendelighedsstræben gør fornuften ganske impotent til at finde 'sande årsager', fordi den drives i armene på teleologiske årsagsangivelser.

I stedet for at søge årsagerne til det underordnede og partikulære, som der kan findes brugbare årsager til, presser fornuften sig selv til at finde årsagerne til det, der ifølge Bacon netop ikke kan findes årsager til, nemlig naturens mest universelle træk. Resultatet af denne frustrerede "stræben efter det fjernere er, at den [fornuften] falder tilbage til det mest nærliggende, nemlig finalårsagerne, som åbenlyst hører til menneskets natur, ikke til universets. Fra denne kilde har man på egenartet måde fordærvet filosofien." (A 48).

For Bacons program om at søge operationel viden, er finalårsager naturligvis først og fremmest nyttige. Det var da også Bacons holdning tilbage i hans programskrift fra 1605, *The proficience and advancement of learning*. Her sagde han, at søgen efter naturlige finalårsager lægger beslag på og hindrer søgen efter 'physical causes'. Men han tilføjede, at finalårsagerne egentlig ikke er usande.<sup>153</sup>

Bacons holdning til finalitet er nu, i sammenhæng med *Novum Organum*s fornuftskritiske program, blevet skærpet. Finalårsager gælder kun for menneskelig aktivitet, aldrig for naturen, mener han (jf. B 2). Og han synes nu ikke længere at acceptere, at teleologi sættes i forbindelse med natur overhovedet, selv om hans eget natursyn er indtolket i en deistisk teleologi.

Efter denne kritik af den rene fornufts illusioner, kommer turen til sansningen, som Bacon ikke er mindre mistroisk over for. Sansningernes hovedfejl er i grunden den samme som fornuftens fejl: At tage det umiddelbare indtryk for gode varer, at tro der er analogi mellem indtryk og verden uden for. Derved overser sansningerne det 'usynlige' og skjulte, som er nærmere på naturens væsen.

Kuren er i Bacons øjne ikke, at sansningerne bliver udstyret med instrumenter, for instrumenterne vil stadig kun formidle overfladen af tingene og det umiddelbare udtryk. Kuren er at skyde en aktivitet ind mellem sansningen og dens genstand, nemlig *eksperimentet*. Eksperimentet er ikke som sansningen en passiv betragtning, men en aktiv interferens i naturen. Og kun sådanne indgreb kan nå ud over det umiddelbare fænomen til naturens skjulte, labyrintiske sider, uden at skulle bruge falske analogier. Det er med andre ord eks-

153 "Not because those final causes are not true, and worthy to be enquired, being kept within their own province; but because their excursions into the limits of physical causes hath bred a vastness and solitude in that track" (III: 358). Et berømt citat fra Bacons latinske bearbejdelse/oversættelse af ovennævnte skrift lyder: "Undersøgelsen (*inquisitio*) af finalårsager er steril, og som en jomfru indviet til Gud føder den intet" (*De dignitate et augmentis scientiarum* (1623), *Works I: 571/IV: 365*). Se fodnote 147 om fødselsmetaforen.

perimentet, og ikke sansningen, der skal bedømme naturen. Siden kan sansningen få lov til efterfølgende at bedømme eksperimentet (A 50).

Bacon forestiller sig, at ideologikritikken skal fastholdes og til stadighed udøves, for at undgå tilbagefald til den gamle fortrolighed med omverdenen. I *Novum Organum*s sidste aforisme forklarer og forsvarer Bacon nødvendigheden af denne disciplinering af menneskets sjæl. Med syndefaldet tabte mennesket nemlig sin oprindelige uskyld og sit herskab over skabningerne. Uskylden kan genvindes gennem religion og tro, men herskabet kan kun genoprettes gennem videnskab. Dog ikke gennem den klassiske *theoria*, som Bacon ser som lediggang, kontemplation og futile disputationer, men gennem en videnskab, der forstår sig som vidensproduktion gennem kunnen og arbejde ('I dit ansigts sved skal du spise dit brød') (B 52).

I dette perspektiv er idolerne sataniske fristelser, som forfører mennesker til at tro, at det umiddelbare, paradisiske naturforhold og det arbejdsfrie herskab kan genoprettes gennem intellektuel anskuelse. Derfor må man "forsage idolerne med fast og højtidelig beslutning og forkaste dem. Fornuften må fuldstændigt befris og ekspurgeres, for der er ikke anden tilgang til det menneskerige, der er grundlagt på videnskaben, end til himmerriget, hvor man kun får indtræde, hvis man er som et barn" (A 68).

*Instauratio magna* lover genoprettelse af det forjættede rige "i dette liv" (B 52).

### c) Interpretation af naturen

Den gamle, analoge og ideologiske naturerkendelse kalder Bacon "anticipation" af naturen, fordi den "ubesindig og overilet" foregriber, i stedet for at undersøge grundigt. Hans egen nyskabelse kalder han "*interpretation* af naturen/ *Interpretationem Naturae*" (A 26). 2. bog af *Novum Organum* er helliget naturinterpretationen.

Bacon indleder bogen med at præcisere, at forskningens mål er at finde *former* (B 1), da disse skal bruges som instrumenter til forbedring af menneskelivet. Det kan undre, at Bacon bruger netop dette forkætrede aristotelisk-skolastiske begreb, som han selv flere steder undsiger som et falsk 'idol', der med urette er blevet opfattet som tingenes væsen (B 2). Bacon erklærer oven i købet, at der i naturen ikke findes andet end "individuelle legemer med deres individuelle, rene og lovmæssigt fastlagte aktivitet" (B 2). Former (substantielle former, 'væsner') med årsagskraft findes med andre ord ikke. Hvorfor tager han så overhovedet form-begrebet til sig?

Bacons banale forklaring er såmænd, at begrebet "har vundet hævd og er velkendt". Men forinden har han selvfølgelig sørget for at ændre dets betydning. Han har nemlig præciseret, at han med 'form' mener *lov* (B 2; B 17; A 51). 'Form' har derfor intet med Aristoteles' formårsag at gøre, men snarere med naturlove. Formen bliver af Bacon defineret i skolastikkens terminologi som "en given naturs sande specifikke differens eller dens

naturskabende natur eller dens udsprings kilde".<sup>154</sup> Begrebet *natura naturans*, der her er blevet oversat naturskabende natur, er et begreb, der stammer fra Averroes' (1126-1198) islamisk-teistiske tolkning af Aristoteles, som satte sit afgørende præg på den kristne skolastik. Begrebet installerer en guddommelig skaberkraft i naturtingenes væsen.

Når Bacon taler om en naturskabende natur, er det, fordi han med denne ide kan løsrive form-begrebet fra dets rugende immanens i tingen og give det en transitorisk, universelt-dynamisk karakter, der går bag enkelttingene til naturens 'udspringskilde'.<sup>155</sup> Bacon erklærer da også, at har man afdækket formen/loven, har man fundet "grundlaget for viden såvel som for virken (*operatio*)" (B 2). Og dermed har man opfyldt videnskabens mål el. målet med "menneskelig magt", der er at kunne "skabe eller indføre en ny egenskab eller egenskaber (*natura*) i et givet legeme", subsidiært at "omforme konkrete legemer til andre legemer, inden for mulighedens grænser" og at "opdage de latente processer i enhver skabelse og bevægelse" (B 1). Definitionen af formen som lov giver alt i alt formbegrebet nogle operative, tekniske muligheder for at generere nye egenskaber i legemer, måske endda for at forvandle dem totalt.

Dette forklarer også Bacons stilling til den klassiske årsagslære. Bacon erklærer sig sådan set enig i, at al sand viden er viden om årsager, men han afviser enhver lighed mellem sit formbegreb og de klassiske årsager. Selv virkeårsagen vil han ikke analogisere med sit formbegreb. Han begrundet det med, at virkeårsager er "ustabile og ikke er andet end vehikel og årsag til formen [: loven] i enkelttilfælde". Virkeårsagerne berører ikke "tingenes højere grænser", de er knyttet til foreliggende enkeltgenstande og er derfor både ufuldkomne i viden og i magt (B 3).

Hvad forestiller Bacon sig så med fuldkommenhed i viden og magt? Han forestiller sig en universel og radikalt fremtidsrettet, operativ viden om det, der *endnu ikke er*. Den skal kunne "opdage og frembringe det, der hidtil aldrig er gjort (*facta non sunt*), og som hverken naturens vekslende, eksperimenteres anstrengelse eller tilfældet nogensinde har virkeliggjort, og som heller ingen menneskelige tænkning er faldet ind" (B 3).

Denne videnstype – hvis man da kan kalde en sådan kunnen *ex nihilo* for 'viden' – har intet til fælles med klassisk årsagslære, hvis sigte aldrig var at forstå eller fremskaffe noget ikke-eksisterende, men derimod at gøre det allerede skete forståeligt. Det er her det nye begreb om love for naturen har sine oplagte fordele. For Bacon opfatter – ligesom Kepler og Descartes – loven/formen som givet af Gud og præget ind i tingene til at regulere deres aktivitet (B 15). At erkende disse former er derfor at kende Guds skjulte måde at imple-

154 "*differentiam veram, sive naturam naturantem, sive fontem emanationis*" (B 1). '*Natura*' kunne også oversættes 'egenskab' og så taler citatet om en givne egenskabs egenskabsskabende egenskab. Begrebet *natura naturans* (naturskabende natur) spiller en rolle hos Spinoza (1632-1677) og senere i Schelling's (1775-1854) naturfilosofi.

155 Jf. B 4: "Den sande form er sådan, at den deducerer den givne natur fra en værenskilde, der er i flere [naturer] og som er naturen bekendtere – som man siger – end selve formen.". Læg mærke til den elegante, forskudte anvendelse af Aristoteles' "det af natur bekendtere". Subjektet for det af natur bekendte er hos Bacon en værenskilde, der ligger bag individuelle ting, egenskaber og former: Gud.

mentere egenskaber i tingene. Og med en sådan erkendelse har man fri adgang til at lave radikalt nye og ukendte egenskaber:

”Den, der kender formen, fatter naturens enhed i de mest uens materier [...] Fra opdagelsen af former følger derfor den sande betragtning og det frie virke (*Contemplatio vera et Operatio libera*)” (B 3).

Kan man finde loven og formen, kan man i Bacons øjne forvente grænseoverskridende operationalitet og adgang til at skabe det uskabte og radikalt nye, som hverken natur eller menneske nogen sinde er kommet på. Med disse bemærkninger kommer Bacon så tæt som det er muligt på at sige, at hans naturinterpretation giver guddommelig skabermagt. Opgaven bliver nu at finde de *regler* el. *axiomer*, mennesket skal følge for at opdage formerne, og dermed få adgang til Guds hemmelige produktionsmetode hinsides tingene.

Interpretationen har her to faser. Den første udvikler aksiomer, som er hentet fra erfaringen, den anden udleder nye mulige forsøg fra aksiomerne (B 10). Men hvad er erfaring? Her mener Bacon, at man er nødt til at hente erfaringens råstof i det han kalder en ’Natur- og experimentalhistorie’. I *Novum Organon* giver han eksempler på, hvad han mener med det, men den egentlige udarbejdelse af denne historie er tænkt at skulle være den tredje del af *Instauratio magna*, altså en af de dele, Bacon aldrig fik udarbejdet, men kun fik lavet en kort beskrivelse af (kaldet *Parasceve*).

Bacon lægger overmåde stor vægt på denne ’historie’ og betragter den som helt afgørende for at kunne give naturfilosofien en ny begyndelse (*Works IV*: 251). I ”Inddeling af værket” fra *N.O.* har han dog givet tydelige retningslinier for ’Natur- og experimentalhistorien’. Den skal selvfølgelig opstilles ud fra eksperimenter, der lever op til Bacons diktum om at presse naturen ud af sit naturlige forløb (28-9).

Ekspirimenterne skal bedømmes af sanserne. Men da eksperimenterne er så ”varierede og diffuse, at de forvirrer fornuften, hvis de ikke opstilles i passende ordning”, skal sansindtrykkene opstilles i det, Bacon kalder ”tavler og sammenstillinger af de enkelte tilfælde (*instantiae*)”, for at gøre dem gennemskuelige for fornuften. Først herefter sker selve interpretationsarbejdet. Men da fornuften heller ikke på dette stadie kan ’overlades til sig selv’, må den ”ledes og beskyttes” af ’sand induktion’ (*inductio vera*) for at kunne opstille sine aksiomer eller former. Denne sande induktion er interpretationens ”nøgle” til formerne (B 10).

Resten af 2. bog falder ud som en lang ørkenvandring, hvor læseren får præsenteret stadigt flere *instantiae* eller enkelttilfælde af de egenskaber (*naturae*), Bacon vil undersøge. Hovedreglen er, at hvis egenskaben forekommer, er formen også tilstede, og når egenskaberne ikke forekommer, er formen heller ikke præsenteret (B 4). Der skal udarbejdes 3 hovedklasser af tavler over disse egenskaber: én for de tilfælde, hvor egenskaben forekommer, én for de tilfælde, hvor egenskaben ikke forekommer, og endelig en tavle, der opregner alle de tilfælde, hvor egenskaben optræder med varierende grader.

Bacon indrømmer beredvilligt, at de tilfælde (og tilsvarende former) han finder frem til, virker abstrakte og synes at sammenrode en broget gruppe instanser, der umiddelbart intet har med hinanden at gøre. F.eks. angiver tavlen over de tilfælde, hvor egenskaben varme mangler, både månestråler, et omvendt brændglas, kolde storme og kælderluft om

sommeren! Imidlertid forsvarer Bacon sin kontraintuitive fremgangsmåde med, at det i naturinterpretationen netop handler om at hæve sig over "naturens almindelige forløb, at befri sig og udbrede og svinge sig op til nye værker og nye *modos operandi*" (B 17). Derfor skal man med flid netop opsøge alle de instanser, hvor man er uvant med at antræffe de egenskaber, hvis almene form eller virkelov, man søger. Gør man ikke det, er der den altid lurende fare for, at man blot følger sine idoler og fordomme og ikke når frem til former, der tillader nye handlingsmåder over for naturen.

De samme forholdsregler ligger til grund for Bacons induktionsmetode, som han konstruerer, så den kan frustrere ethvert tilløb til, at forstanden kommer til at gøre det, der ligger naturligt for den: at bekræfte, at være fortrolig med naturen. Bacon understreger, at hans metode begynder *negativt*. Og det er netop det, der kendetegner den sande induktion fra den almindelige, planløse induktion, som kendes fra empiristiske filosoffer. Bacon forstår sin sande induktion som modsætning til empirismen. "Grundlæggende for den ægte induktion er eksklusion" (B 19) og "rejktion" (B 16).

Induktionens første trin er at udelukke de negative tilfælde, altså de tilfælde, hvor den søgte egenskab mangler. Det efterfølgende affirmative skridt er minimeret til kun at bestå i at plukke den "sande og klare form, som bliver tilbage, når de flygtige meninger er gået op i røg". Når først tavlerne er lavet, så "følger induktionen af sig selv" (B 15). Bacon advarer dog mod, at nogen skal opfatte induktionsproceduren som let, og han repeterer, at den affirmerede form kun udvindes "ad mange omveje" (B 16).

Vægtningen i Bacons sande induktionen ligger med andre ord i udrensningen, der kan sammenlignes med en *via negationis*. Det er i denne aktivitet erkendelsesarbejdet ligger. Erkendelsen sker på ingen måde af sig selv. Erkendelsen er stik imod fornuftens natur. Og erkendelsens produkt er den rest, der bliver tilbage efter udrensningen.

Sin negative induktion autoriserer Bacon ved en modstilling af Gud og menneske, der samtidig kommer til at legitimere hele paradigmeskiftet fra *contemplatio* til *operatio*. Gud har skabt formerne og præget dem ind i tingene og "kan derfor have en umiddelbar affirmativ anskuelse (*ab initio contemplationis*) af formerne, som overgår, hvad mennesket kan. Mennesket er det kun forundt at skride fremad pr. negation (*procedere primo per Negativas*), før det til sidst når det affirmative, efter at alle andre måder er udtømt" (B 15).<sup>156</sup>

#### d) Viden og afmagt

Uddrivelsen fra Paradis har elimineret menneskets umiddelbare slægtskab med naturen og gjort den operative erkendelse nødvendig. Dens negative metode består i til stadighed at

<sup>156</sup> Man kan i Bacons beskrivelse af Guds erkendemåde genkende den *scientia intuitiva* af naturtingene som Spinoza – kritisk vendt mod Bacon, Hobbes og Descartes – anerkender som menneskeligt mulig. Spinoza kan gøre dette, fordi hans ontologi ikke er konstrueret ud fra adskillelsen af det skabende (Gud) og det skabte. Spinoza inspirerer senere visse tyske idealistiske filosoffer til – kritisk vendt mod baconianeren Kant – at forsvare fornuftens "intellektuelle Anschauung".

eliminere al naturlighed i naturerkendelsen, både på subjektssiden og på objektsiden.<sup>157</sup> Det oplagte spørgsmål til denne videnstype er, om man overhovedet kan kalde den en viden om *natur*?

Hos Bacon er Gud både den, der tvinger mennesket ud af naturligheden, og den, der garanterer, at den slidsomme erkendelse er indløselig hinsides. Bacon har imidlertid lovet, at denne erkendelsestype er indløselig "i livet" i form af nytte og berigelse. Spørgsmålet er her, *hvis* liv videnskaben skal nytte, og hvad det er for en *slags* liv, Bacon tænker på?

Lad os tage det sidste spørgsmål først. Bacon bliver selv usikker i mælet, når han skal perspektivere sin *Instauratio magna*. Han har intetsteds lagt skjul på, at genopretningsprojektet er en enorm opgave, der kræver kollektiv indsats, statsfremme og masser af tid. For overhovedet at få nogen til at engagere sig i opgaven, er det en del af den, at indgyde mod og håb (A 108).

I N.O.'s forord siger Bacon, at vi kan have "godt håb om, at vores *Instauratio* ikke bør forestilles og føles som noget uendeligt og hinsides de dødelige, når den i sandhed er de uendelige fejltagelsers afslutning og legitime grænse. Men den [*Instauratio*] skal heller ikke glemme, at vi er dødelige mennesker, og den må ikke forlade sig på, at sagen kan færdiggøres i løbet af et liv. Færdiggørelsen må overlades til efterfølgerne" (Forord, *Works IV*: 21).

Disse ord påstår, at den aktive forskningsmetode kan afsluttes, blot ikke i de nuværende menneskers levetid. Men argumentet – at den er fejltagelsernes afslutning – giver blot en negativ bestemmelse af det liv, der skulle høste resultatet af anstrengelserne. Og ordet 'legitim' tyder på, at Bacon kun har teologiske argumenter for, at forskningen overhovedet kan nå sit mål.

Og teologisk styrkelse er der brug for, for der kan peges på principielle grunde til, at Bacons projekt må være uafslutteligt. Han forstår sin forskningsmetode ("naturinterpretationen") som en opdagelsesvirksomhed, der må veksle frem og tilbage mellem "sjælens natur" og "tingenes natur" (B 52), mellem åndelig opereren på materien og fremstillingen af opfindelser, der skal åbne for nye operative indgreb på naturen. Det ligger i denne metode, at den til stadighed forbedres gennem det, den producerer. Derfor har den indbygget uafsluttelighed i sig.

Bacon erklærer selv, at hans interpretationskunst ikke er færdig, men "altid kan forbedres [...] Da jeg ikke kun tager hensyn til sjælen i dens egne evner, men netop til dens sammenknytning med tingene, må jeg indrømme, at opfindelseskunsten vokser, når opfindelserne vokser" (A 130).

Kunstens opfindelser ændrer med andre ord opfindelseskunsten, og det giver Bacon et fremstillingsproblem allerede her i N.O., hvor metoden og redskaberne præsenteres. Dette er måske den bedste forklaring på, at bogen er ufærdig og slutter lidt hovedkulds.

<sup>157</sup> Karl R. Popper's (1902-1992) 'fallibilisme' kan ses som en descendent af Bacons naturinterpretation. For Popper er viden de meninger, der endnu ikke er blevet falsificeret. Viden er blevet en proces uden afslutning. Popper mangler en gud til at garantere eksistensen af sandhed. Sandheden er blevet ofret for at undgå fejltagelse i operativ kunnen, og Popper er blevet offer for en efterhånden gudsforsværgende teocentrisk ontologi (Se Kap. VII).

Aforisme B 21 annoncerer nemlig undersøgelsen af ikke mindre end 9 nye 'hjælpemidler' i interpretationskunsten, men aforismerne fra B 22 til B 51 behandler udelukkende det første hjælpemiddel.<sup>158</sup> I B 52 fortæller Bacon så uventet, at han nu overgiver det fremtidige forskningsarbejde til menneskeheden, "nu da dens fornuft er emanciperet og så at sige gjort myndig".

Invitationen til at deltage i det principielt uforudsigelige projekt, er en invitation til at deltage i et sociologisk eksperiment, hvor mange arbejder på en langsom akkumulation af en viden, der *måske* kan lære mennesket dets sande magt over naturen at kende (A 113). Projektets sandhed garanteres imidlertid udelukkende af en ikke fastlagt fremtid (jf. Krohn 1999: 32). Derfor er Bacon selv klar over, at det 'baconiske projekt' – som jo er planen om at skabe et *technoscience*-samfund – indebærer en risiko for at være spildt arbejde.<sup>159</sup> Til gengæld er den mulige gevinst uvurderlig, mener han og opfordrer læseren til at "beslutte sig til forsøget" (A 114).

Konklusionen, vi må drage ud fra Bacons tekst, udtaler Bacon ikke direkte. Den er, at der *aldrig* kommer en generation, der kan sige, at målet er nået. Hver generation får indbygget en principiel ufuldkommenhed, der kræver stadigt mere denaturering i form af kontrol af naturen og disciplinering af fornuften. Hvert liv bliver gjort til middel for det efterfølgende livs ekspansion, livet bliver instrument for sin egen ekspansion og vilje til magt.

Man kan sammenligne denne konklusion med Bacons beskrivelse af sin samfundsutopi i *New Atlantis*, der udkom efter Bacons død. En gruppe søfarende kommer til et ukendt land ('New Atlantis'), hvor den centrale kultiske institution, "Salomon's House",<sup>160</sup> er en stiftelse for videnskabelig forskning. Om stiftelsens fundats oplyser dens "Father" eller ypperstepræst: "The End of our Foundation is the knowledge of Causes, and secret motions of things; and the enlarging of the bounds of Human Empire, to the effecting of all things possible" (*Works III*: 156).

Denne beskrivelse af stiftelsens formål lyder imidlertid mere som en beskrivelse af nogle midler eller redskaber til at nå et mål. For man vil altid kunne spørge, hvad udvidelsen af menneskets magt over virkningerne skal gøre godt for. Skal viden om årsager og menneskelig magt tjene mål som samfundsmæssig lykke eller det gode? Det giver fundatsen ikke svar på. Og der kan formodentlig ikke defineres et immanent mål for Bacons utopi, efter at han har denatureret og instrumentaliseret både mennesket og naturen og afskaffet den

158 Blandt de 9 nye hjælpemidler lyder flere interessante: "berigtigelse af induktionen", "ændring af inkvisitionen efter genstandens natur", "inkvisitionen grænser el. synopsen af alle naturer i universet" el. "deduktionen i praksis" (B 21). Men Bacon overkommer kun pkt. 1, som hedder de "prærogative instanser". Og dem er der tilsyneladende hele 27 af!

159 Bacon overvejer kort om der ikke også er den risiko, at teknologisk magt kan blive midlet for "luxus og lastefuldhed". Men optimismen overlever, for i det fremtidige samfund vil teknik og videnskab "blive styret af den rigtige fornuft og den sunde religion" (A 129). Bacon kan dog naturligvis ikke svare på hvordan fornuften skal få viden til at styre efter *mål* (det gode), når al viden – af ham selv – er omkalfatret til kun at forstå sig på operative *midler*.

160 Forbilledet for det i 1660 dannede *Royal Society*.



immanente teleologi.<sup>161</sup> Det egentlige mål for Bacons samfundsutopi er transcendent og sat af den gud, som stiftelsens 'Father' agerer og velsigner på vegne af. Fundatsen beskriver med andre ord en målrettet aktivitet uden eget mål. Den giver kun mening i en fremtid, der transcenderer og ophæver nuets virkelighed.

Og nu til det første spørgsmål: handler den operationelle, tekniske videnstype overhovedet om natur? Er den sand? Er det overhovedet viden? Dette har Bacon et så ambivalent svar på, som man må have, når man forsøger at definere et nyt vidensbegreb ved hjælp af det, man vil overvinde.

På den ene side gør Bacon sig store anstrengelser for at bevise, at hans operativt-nyttige vidensbegreb er en sandere form for viden end det gamle betraggende vidensbegreb. Og på den anden side fortæller han, at han har udskiftet det sidste med det første af pragmatiske grunde, nemlig fordi det gamle ikke gav den bestemte type viden – nytte- eller magtviden – som han er interesseret i.

Den første tendens finder man især i aforismerne, der indleder *N.O.'s* anden bog. Den første aforisme, B 1, gør magten afhængig af viden. Magten til at introducere nye egenskaber i tingene skal her afhænge af viden om naturens måde at skabe nye egenskaber. Men allerede i B 2 giver han viden og virken det samme grundlag, nemlig *formen*, som Bacon tolker som en naturlov, som vi tidligere har set.

Formen var hos Aristoteles svaret på, *hvad* tingen (el. dens natur) er, og derigennem var den svaret på, *hvad* dens aktivitet er. Men hos Bacon fortæller *formen* intet om tingen selv, men kun om *hvordan* 'naturen' skaber egenskaberne gennem en "ren, lovmæssig virksomhed" (*actus puros ex lege*).<sup>162</sup> Og for Bacon er tingen ikke, som den var hos Aristoteles, subjektet for denne aktivitet. Subjektet er derimod naturens "værenskilde", altså Gud. Så når man erkender *formen/naturloven*, erkender man den rækkefølge, Gud bruger til at skabe egenskaber og fænomener. Og da man ikke kan erkende aktøren (Gud), må man blot eksperimentere sig frem, til man finder en invariabel rækkefølge af egenskaber. Det får så

161 Heri må grunden også ligge til at *lykke* bliver elimineret, fordi begrebet betegner noget, som ikke findes (det er det første af Bacons 'marked-idoler'. *N.O.* A 60). Thomas Hobbes (1588-1679), der en overgang var Bacons assistent, drager præcis den samme konsekvens af sin anti-teleologiske pan-kinetik: "the felicity of this life consisteth not in the repose of a mind satisfied. For there is no such *Finis ultimus* (utmost aim) nor *Summum Bonum* (greatest good) .... Felicity is a continual progress of the desire, from one object to another ... the object of man's desire is not to enjoy once only, and for one instant of time, but to assure forever the way of his future desire". Hobbes foregriber oven i købet den konsekvens, som senere Nietzsche drager af den eliminerede naturteleologi: *vilje til magt*. Det formulerer Hobbes umiddelbart efter det forrige citat: "I put for a general inclination of all mankind, a perpetual and restless desire of power after power" (Hobbes 1994: 57-8 (Part I, Ch.XI)). For Hobbes er formålet med statsdannelsen følgelig defineret negativt. Samfundets formål er ikke det gode eller lykke, men at undgå usikkerheden i naturtilstanden.

I øvrigt formulerer Bacon i *New Atlantis*, i modsætning til andre af tidens utopier, intet ideal om lighed. Hans utopiske stat er paternalistisk, borgerligt-liberal og har en stærk arbejdsdeling. Den lever heller ikke op til Bacons tale om videnskabens overnationale gavn, og den har en innovativ og stærk våbenindustri.

162 Sammenlign med en analog formulering af Bacons forskningsmål: "Et større onde er det, at man [: den gl. anticiperende videnskab] betragter og udforsker tingenes hvilende principper, *hvoraf* de er, og ikke de bevægende principper, *gennem hvilke* tingene bliver" (A 66). Her bliver Aristoteles' *archè*- og substanserkendelse erstattet af identitetsløs procesforskning, en søgen efter *actus puros*.

Bacon til at konkludere, at den antikke kontemplation var en falsk form for kontemplation, "for sand kontemplation er fri operation" (B 3). Meningen med dette ræsonnement er at forsøge at overbevise en læser om, at det er den gamle vidensforms mangel på sandhed, der har fået Bacon til at udvikle en ny vidensform, nemlig den operative magtviden.

Imidlertid bygger resonnementet på en fejlslutning, og det ved Bacon godt. Han trækker nemlig i land bare 2 linier senere. Her erklærer han, at operativt magt og videnskab alligevel ikke er det samme, men kun "er tæt forbundne og næsten er det samme" (begyndelsen af B 4). Og han tilføjer så, at det er "sikrere" at basere forskningsprocessen på "den aktive del ... og lade denne signere og bestemme den kontemplative del" (B 4).

Dette betyder alt i alt, at operation (magt, handling) og kontemplation (viden) *ikke* er det samme for Bacon.<sup>163</sup> Operation og kontemplation er derimod to trin af den videnskabelige proces. Først griber man operativt ind i fænomenerne, og dernæst iagttager man, hvad der sker. Bacons pointe i citatet (B 4) er, at det første trin skal bestemme de mulige iagttagelser i andet trin. Det er med andre ord *vores* handlinger, der skal bestemme, hvad det er for fænomener, der skal erkendes. Vi skal ikke bare lade naturen gå sin gang og skue fænomenernes frie vekslen, men sørge for at kontrollere dem. Og derpå betragte, hvad der sker.

Citatet (B 4) viser interessant nok også, at Bacon *ikke* helt har udrenset kontemplation, men trods alle forsikringer om det modsatte, stadig (også) hylder et klassisk vidensideal. Den operative del af et eksperiment kan nemlig ikke afgøre, hvad sandheden er, men blot sætte en proces i gang. Sandheden indfinder sig, når processen og virkningerne af det operative indgreb *betragtes* (kontempleres, skues).

Så i en vis forstand er der ikke noget nyt eller forandret i Bacons vidensbegreb i forhold til Aristoteles' vidensbegreb, sådan som eftertiden udlagde teksten. Det lykkes ham ikke argumentativt at identificere viden og operation. Det nye hos Bacon er derfor egentlig ikke, hvad det er at vide, men derimod hvad der skal vides. Det nye er, at Bacon ikke er interesseret i at vide noget om naturtingene, som de er i sig selv, men kun om hvordan de opfører sig, når vi manipulerer dem med ganske bestemte formål, nemlig i nytte- og anvendelsesøjemed.

For at få mulighed for at udnytte naturtingene, må man begrænse sig til at forske i de årsager, som *vi* kan reproducere i et eksperiment. Derfor har Bacon ingen interesse i selve tingene (som Aristoteles havde), men kun i deres bagved liggende processer, altså de processer han kaldte *ren aktivitet* (*actus puros*, B 2). Det er nemlig disse rene processer, der styrer egenskabers vekslen. Og dem kan vi udnytte til vores fordel, hvis vi gennem eksperimentelle indgreb lærer at styre dem.

Selvom Bacon forsøger at give den menneskelige kunst magt over naturen, og derfor tidstypisk afviser Aristoteles' distinktion mellem kunstig og naturlig bevægelse (A 66; B 36), er han i al nøgternhed fuldt klar over naturens prioritet over menneskelig kunnen og magt. Det fremgår f.eks. af aforisme A 4's næsten ærbødige konstatering af naturens overherre-

<sup>163</sup> Aforisme A 3 bliver ofte fejlversat som om den blankt identificerer kunnen/magt og viden. Den rette oversættelse bør lyde: "Viden og menneskelig kunnen går sammen i det samme" (*in idem coincidunt*, A 3). Jf. Krohn 1994: 87.

dømme. For den, der troede, at Bacon har ubegrænset tro på menneskelig magt, kommer det som en overraskelse, når han siger, at menneskets magt er begrænset til alene at kunne "bevæge legemer tættere på el. fjernere fra hinanden. Resten fuldender naturen indefra".<sup>164</sup> Vi kan med andre ord kun flytte rundt med tingene og håbe på, at de indgår reaktivt med hinanden.

Den menneskelige magt, som det nye pragmatiske vidensbegreb skal tjene, er derfor ikke en magt over naturen som sådan, men kun over visse 'værker'. Magten er med andre ord partiel og indrammet i en langt større afmagt overfor naturen i sig selv.<sup>165</sup> Bacon håber på, at den kollektive forskning over flere generationer gradvist kan sammenstykes til en mindre partiel og mere magtfuld erkendelse. Men dette håb kan ikke skjule, at Bacon kender sin videns types begrænsning. Så selvom visse citater kan tolkes i den modsatte retning, er Bacon – når det kommer til stykket – fuldt ud klar over, at viden ikke altid er det samme som magt, og at sandhed ikke er nytte, men at en bestemt, begrænset type sand viden kan give magt og nytte.

Bacons mange, mange bemærkninger om naturens subtilitet, hemmelighedsfuldhed og labyrintiske væsen fortæller os det samme. Og hans endeløse lister over *instantiae*, der skal undersøges, vidner heller ikke just om et magtfuldt vidensbegreb – de kunne snarere ligne optakten til et naturfænomenologisk program! At der dog langt fra er tale om dette, bliver man mindet om af Bacons frejdige instrukser fra forordene til *N.O.*, hvor han anbefaler, at man piner og plager naturen ud af dens egen kurs, for at få dens hemmeligheder for en dag.

Disse lidet ærefrygtige bemærkninger viser med al ønskelig tydelighed, at Bacon er uinteresseret i sandheden om naturen som sådan. Hans videnskabelige ærinde er aktivistisk: Det er "ikke er en mening, der skal have, men et værk, der skal gøres" (Forord, *Works III*: 21).

## e) Den operative vidensforms relativitet

Arven fra Bacon er den fantastiske *technoscience* og den enorme indflydelse, som den har haft på vores overlevelse, sundhed og velstand. Den del af det baconiske projekt er i høj grad lykkedes – i visse dele af verden! På dette punkt var Bacon langt mere visionær end en Descartes el. en Newton, men også tilsvarende mere ubekymret ved at betale prisen i form af erkendelsesafkald.

Det, der mest slår en læser af Bacon, er, at hans energiske kamp mod antropomorfistisk, betragtede naturviden i alle dens facetter ironisk nok tjener det formål at etablere en

<sup>164</sup> Af denne grund reducerer Bacon – atter tidstypisk – Aristoteles' 4-foldige bevægelseslære til stedsbevægelse (A 66).

<sup>165</sup> Bevidstheden om, at vores magt er partiel og aldrig kan kontrollere naturen som sådan, er grunden for, at Bacon afviser, at vi skal forsøge at udforske "tingenes principper og naturens sidste elementer...for al nytte og al magt til at virke ligger i midten" (A 66). Dette er samtidig en afvisning af Aristoteles' forskning i naturens grundprincipper (archai) og en afgrænsning af naturvidenskabens fremtidige, anti-filosofiske rammer: Naturvidenskabens skal ikke forske i fundamentale principper for naturen som sådan, ikke interessere sig for naturen som helhed, men nøjes med at lære sig at beherske detaljen i enkeltprocesser.

*antropocentrisk* videnstype, hvis sigte er at gøre al natur til middel for menneskelige formål. Hvis man tror kampen mod antropomorfisme var og er en kamp mod en *falsk* erkendelse, er Bacon et lærerigt bekendtskab. Kampen må snarere forstås som en ideologisk kamp mod det, der ses som en hedensk, uproduktiv og narcissistisk erkendelse, der har misforstået Guds formål med at skabe naturen og menneskelig politik.

Det særlige ved en antropocentrisk-operationel videnstype er, at den metodisk anbringer sit subjekt uden for sit objekt, for at subjektet derfra skal kunne lave sin operative erkendelse. Distancen giver magt over objektet, men giver også principiel uvidenhed om det. Derfor er den operationelle vidensform afhængig af den betragtede/kontemplative vidensforms antropomorfisme, hvis den ikke skal handle om ingenting. Hvor Bacon, som vi har set, var klar over denne afhængighed, har eftertidens repræsentanter for naturvidenskabelig operationalisme ikke vist sig villige til at gøre indrømmelse over for antropomorfistisk naturviden, selvom deres sprogbrug og talemåder afslører deres brug af den.

Der kan næppe være tvivl om, at en operationel vidensform er fuldt legitim i forhold til naturen. Mennesket ville ikke kunne overleve, hvis det ikke *også* kunne betragte natur som objekt og brugsgenstand; hvis det ikke *også* kunne træde ind i "nature's warehouse", selvom dette ikke kan "forsyne det menneskelige liv med ubegrænsede brugsgoder", som Bacon troede (*Works VIII*, 123, 109).

Problemet opstår først, når brugsvinklen totaliseres, og den operationelle viden påstås at være den eneste mulige eller sandeste tilgang til naturen, som moderne naturvidenskab gør. Når denne totalisering forsøges, må prisen betales i form af uvidenhed om naturen og deraf følgende afmagt i forhold til at udnytte naturen. I moderne tid har vi fået håndfaste indikationer på, at overdreven udnyttelse fører til økologisk kollaps. Men allerede i Bacons tekster kan man se – som påvist ovenfor – erkendelsen af, at den operative vidensform er afhængig af den kontemplative, hvis den operative form overhovedet skal have status af viden. Den kontemplative vidensform dukker derfor ofte uforvarende op midt i argumentationen for den førstes monopol, nærmest som et dementi af dette monopol.<sup>166</sup> I kapitel VII skal vi se eksempler på, at de samme modsigelser dukker op hos moderne baconister, hvor forståelsen af, at operativ viden ikke er en absolut vidensform, har svært ved at trænge igennem.

Her skal der først peges på en anden følge af den manglende grænsedragning for den operationelle erkendelse. Henimod slutningen af *N.O.'s* første bog stiller Bacon spørgsmålet, om hans metode skal holde sig til naturerkendelsen, eller om "metoden bør fuldendes i de øvrige videnskaber som Logik, Etik og Politik?". Han svarer straks bekræftende: "På samme måde som den traditionelle logik, der regerer gennem syllogismen, ikke kun udstrækker sig til naturvidenskaberne, men til alle videnskaber, så omfatter min logik, der skrider frem ved induktion, dem alle" (A 127).

<sup>166</sup> Bacon advarer mod dette fænomen i sine *Essays*: "Nature is often hidden; sometimes overcome; seldom extinguished....But let not a man trust his victory over his nature too far; for nature will lay buried a great time, and yet revive upon the occasion or temptation" (Bacon 1996: 417-8).

Herefter giver Bacon eksempler på, hvordan han vil udvide sin "Natur- og Eksperimentalthistorie" til også at gælde menneskelige fænomener. Han vil f.eks. opstille sine tavler for psykologiske fænomener som vrede, frygt og skam, for kognitionsfænomener som hukommelse, analyse, kombinationsevne, bedømmelse og lignende, og endelig for det *politiske* liv. Næste trin, nemlig selve induktionen, udvikler Bacon ikke nærmere, men vi kan selv regne ud, hvad denne indebærer. Når Bacons forskningsmetode anvendes på mennesket, dets følelser, tænkning og dets politik, skal disse presses ud af deres naturlige forløb og observeres. Dernæst skal der induceres fra 'tavlerne' af iagttagede instanser for at finde den 'rene proces' bag fænomenerne. Og denne proces skal endelig bruges til at lave nye 'værker'

Spørgsmålet er, hvilke konsekvenser en sådan udvidelse af den operative viden har. Kan det lade sig gøre at anvende den på det subjekt, der udøver denne vidensform? Kan det lade sig gøre at forstå tænkningen, følelserne, kulturen og socialiteten med et operativt vidensbegreb?

Svaret er, at det kommer an på, hvad man mener med at 'forstå'. I dag ved vi, at den operationelle vidensforms innovative styrke ikke står tilbage for noget, heller ikke for menneskets tænkning, følelser og kulturelle produkter. Men prisen er, at denne vidensform kun er partiel og ikke kan erkende sin genstand, som den egentlig er. Prisen er med andre ord forståelsestab.

Forbudet mod antropomorfisme bliver nemlig i dette tilfælde særligt paradoksalt, fordi det forbyder, at mennesket erkendes menneskeanalogt. Det betyder, at mennesket principielt altid skal erkendes 'udefra' og i manipulationsøjemed, og at menneskets selverfaring ikke må tages alvorligt som den primære erfaring af, hvad det er at være menneske. Hvor absurd dette end ser ud, har det dog været holdningen i de fleste moderne forsøg på at forstå mennesket videnskabeligt.

## f) Konklusion

Immanuel Kant berømmede Francis Bacons indsats for at have initieret den "Revolution der Denkart" (Kant 1781 *KrV*, B XII), som med ét satte naturvidenskaben på rette spor. Og man må stadigvæk sige, at i forhold til alle senere såkaldte 'paradigmeskift' indtager Bacons en særstatus, fordi dets virkning blev en ændring af selve vidensbegrebet.

Som vi har set, er forudsætningen for ændringen, at mennesket denaturerer sig. Dette får den samme følge, som vi har set hos Descartes, nemlig at sans- og kropserfaringer suspenderes som 'fordomme'. Og det har som følge, at mennesket, når det driver videnskab, må depersonalisere sig og forsøge at disciplinere sig til at blive det, Immanuel Kant senere døbte et 'transcendentalt subjekt'. Dette subjekt er et alment, abstrakt jeg, et anonymt x, der befinder sig uden for verden i en iagttagersposition. Dets selverkendelse begrænser sig til at være: 'at jeg eksisterer'.

Følgen bliver, at viden og sandhed bliver upersonlige kollektive fænomener, der ikke kan opnås af den enkelte. Herefter ophører videnskabens repræsentanter med at være 'frie lærde'. I stedet optræder de som nogen, der har 'bidraget' til det kollektive videnskorpus.

Og visdom forsvinder helt ud af naturvidenskaben, eller bliver gjort til et 'regulativt princip' (Kant), der taler fra et konstitutionelt fremtidigt og uopnåeligt stade.

Denatureringens virkning på natur-siden af viden er, at den gamle grund-entitet 'tingen' elimineres til fordel for forestillingen om en ren aktivitet som tingens grundlag – Bacons '*actus puros*'. Forestilling om den rene aktivitet muliggør en ækvivalering af alle ting, i.e. muliggør nivellering af alle forskelle i naturen. Derved åbnes der op for iagttagersens totale operationalisering af naturen: Alting kan i princippet blive til alt andet.<sup>167</sup>

Eftertiden fortrænger bevidstheden om, at denne videnstype har sit grundlag i en praktisk interesse og derfor har sine begrænsninger. Fortrængningen stabiliseres gennem følgende modsætningspar:

- Modstillingen mellem verdens labyrintiske uendelighed og menneskets endelighed brændemærker den ældre videnstype som produkt af menneskeligt hovmod, størhedsvanvid og 'metafysiske' tilbøjeligheder og legitimerer videnskabens konstruktivisme.<sup>168</sup>
- Modstillingen mellem grundvidenskab og anvendt videnskab skjuler, at også grundvidenskabens 'objektivitet' er begrundet i brug og anvendelse (altså er antropocentriske).
- Modstillingen mellem videnskabelig viden og dagligdags viden beskytter den førstnævnte mod at skulle tage 'naturlige', kritiske og antropomorfistiske spørgsmål alvorligt.

Følgen af alt dette bliver, at vi ikke kan genkende os selv i naturvidenskabens viden. Vi kan ikke se sammenhængen mellem videnskabens naturbillede og vores forståelse af os selv og af vores verden, som den udfolder sig og dannes i kultur, politik, etik og pædagogik.

---

<sup>167</sup> Bacons *actus puros* må ses som forløber for energibegrebet og for energiens ækvivalering med masse.

<sup>168</sup> I dag ville det hedde, at verden er blevet 'hyperkompleks'. Denne forestilling bruges til at legitimere en 'kompleksitetsreducerende', konstruktivistisk erkendelsesmodel. Men hvordan dokumenterer man egentlig, at verden af i dag er mere kompleks end f.eks. en middelalderbondes eller en københavners verden *anno* 1850? Ligger der ikke en romantisering af det simple liv *anno dazumal* bag kompleksitetsideologien? Til syvende og sidst synes hele denne kompleksitetstankegang at bygge på myten om menneskets udstødelse fra natursammenhængen i Paradis.

## Kap. V. Encyklopædisk og evolutionær naturviden

### a) Encyklopædisk unatur

En af opfølgerne til Francis Bacons 'store genoprettelse' var *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers*, der udkom fra 1751 til 1772, og bestod af 17 bind tekst og 11 bind illustrationer. Redaktørerne af værket så deres *Encyclopædis* samling af al viden som svaret på den 'Natur- og eksperimentalthistorie', Francis Bacon aldrig fik skrevet, men som han havde planlagt skulle være det egentlige empiriske grundlag for hans 'naturinterpretation'.

Indledningen til den *Den franske Encyclopædi* er et af oplysningsfilosofiens vigtige programskrifter. Her blev det erkendelsesmæssige grundlag præsenteret for et værk, der mere end mange andre blev forbundet med budskabet om menneskehedens fremskridt gennem erfaring og rationel tænkning. Og det blev præsenteret for en stor offentlighed, der hurtigt udvidedes ud over de nationale grænser.

Denis Diderot (1713-1784) havde påtaget sig at oversætte og bearbejde en mindre engelsk encyclopædi for det franske marked, men besluttede sig for at begynde fra grunden med originalt forfattede artikler og med et langt mere omfattende sigte, end det engelske forlæg havde. Diderot havde på dette tidspunkt et filosofisk-litterært forfatterskab bag sig, og for at styrke *Encyclopædiens* naturvidenskabelig profil, inviterede han d'Alembert til at blive medredaktør. Gennem sit medlemskab af det parisiske *Académie des Sciences* kunne han knytte flere af dets medlemmer til forfattergruppen, som de to redaktører måtte samle, for at sikre den faglige bredde i *Encyclopædien*.

Diderot havde skaffet abonnenter til *Encyclopædien* ved at skrive et *Prospect*, en slags programerklæring for værket. Det var planen, at han også skulle skrive forordet til værkets første bind. Forinden blev han dog fængslet for sin *Lettre sur les aveugles* (1749) og måtte, for at slippe fri, underskrive en håndfæstning om ikke at publicere *Encyclopædien*. Det gav siden store praktiske problemer for udgivelsen, og det gjorde det umiddelbart nødvendigt at lade d'Alembert stå med forfatteransvaret for indledningen til værket: *Discours préliminaire des Editeurs*

Det er for stærkt at kalde *Discours préliminaire* et kampskrift, for de politiske omstændigheder tvang d'Alembert til at formulere sig tilbageholdende og forholdsvist uskarpt. Der er også grund til at tro, at han havde vanskeligheder med at forene sit eget og Diderots filosofisk-videnskabelige udsyn. d'Alemberts rationalisme måtte tåle mange kurskorrektioner for at kunne smelte sammen med den aktivistiske, anti-intellektuelle filosofi, som kom fra Diderots hovedinspiration: Francis Bacon. d'Alembert havde ganske vist givet sin rationalisme en overflade af locke'sk empirisme, men han må have kæmpet hårdt for at holde sin

egen filosofi i ave i *Discours préliminaire*, især i de passager, som er præget af den baconske kritik af den matematiske naturerkendelse.<sup>169</sup>

I *Pensées sur l'Interpretation de la Nature* (1753) formulerer Diderot sin anti-rationalistiske kritik af matematikken. Diderot behandler matematikken som et af fornuftens idoler, "en art almen metafysik".<sup>170</sup> Kritikken viderefører matematikeren d'Alembert loyalt i sit forord til *Encyclopædien*.

Der er mange, ofte uforenelige linier, der løber sammen i *Discours préliminaire*. De to redaktører repræsenterer selv syntesen af flere uegale naturfilosofier, og de har ydermere skullet tegne værket på en måde, som alle projektets medarbejdere kunne leve med. Men den pris har de villet betale for at få slået den nye kollektivistiske videnstype og deres *Instauratio magna* fast i offentligheden.

I Diderots forfatterskab efter *Pensées sur l'Interpretation de la Nature* får man en ide om de spændinger, der er i filosofiens vidensbegreb. Der er stadig en god del rationalisme, trods den baconiske inspiration. Der er også en konflikt mellem en naturhistorisk linie med fokus på den levende natur, og fysikkens dominans i naturvidenskaben. I Diderots senere 'fysiologiske' skrifter finder man hyppig kritik af fysikkens hegemoni. Flere af disse skrifter blev først udgivet længe efter forfatterens død, og fik ikke den indflydelse på naturvidenskabens udvikling, som de fortjente.

I *Pensées sur l'Interpretation de la Nature*, der udkom anonymt i 1753, finder man dog allerede interessen for de biologiske problemer. Diderot fremlægger i skriftet en dristig evolutionsteori. Vi begynder med at samtolke dette skrifs teori for naturerkendelsen med *Discours préliminaires*.

Den baconiske linie præger begge skrifers fremvisning af en fleksibel, fri og netop interpretativ naturerkendelse. Denne erkendelsesforms force er, at den tildeler erkendesubjektet stor frihed til at indtage vilkårlige, og til stadighed nye synsvinkler på naturen. Den har selvfølgelig heller ingen betænkelighed ved at blande videnskab med de liberale og de mekaniske kunster (d'Alembert 1751: 41). I deres naturfilosofi kombinerer Diderot og d'Alembert rationalismens konstruktivistiske fordele med baconismens handlekraft – de forstærker med andre ord subjektets rolle i erkendelsen ved at kombinere de to videnstraditioner.

*Discours préliminaire* beskriver i sin første del den encyclopædiske opbygning af vores viden, medens anden del giver en historisk fremstilling af videnskabens udvikling. Redaktørernes klassifikation af videnskaberne følger den klassifikation, Bacon præsenterede i *De augmentis et dignitate scientiarum*, bortset fra et punkt, hvor de vælger en anden retning.

<sup>169</sup> Jf. nærværende afhandlings Kap. II d.

<sup>170</sup> Der vil blive henvist til *Pensées sur l'Interpretation de la Nature* med §§. Diderots karakteristik af matematikken lyder i sin helhed: "d'où l'on voit que les mathématiques, transcendantes surtout, ne conduisent à rien de précis, sans l'expérience; que c'est une espèce de métaphysique générale où les corps sont dépouillés de leurs qualités individuelles/ hvoraf man ser, at matematikken, især den transcendente, ikke fører til noget præcist uden erfaringen; og at den er en art almen metafysik, hvor legemeerne bliver berøvet deres individuelle kvaliteter" (Diderot 1771: §2). Diderot foreslår polemisk, at man burde skrive et stort værk med titlen: "L'Application de l'expérience à la géométrie/ Anvendelse af erfaringen på geometrien" – antyder m.a.o., at geometri kan korrigeres af erfaringen.



D'Alembert gør selv opmærksom på, at de to redaktører ikke forstår, hvorfor Bacon sætter viden om natur højere end viden om mennesket, når nu "mennesket står på tærsklen, som adskiller Gud og den åndelige verden fra den legemlige" (18). Forklaringen er, at indflydelsen fra Descartes har påvirket de to redaktører til at lægge en stærkt dualistisk ontologi til grund for deres videnskabssystem. Mennesket og Gud er i deres øjne åndelige, mens naturen og kroppen er legemlige og derfor nederst på videnskalaen.

Naturen er uoverskuelig og labyrintisk, mener forfatterne, og den foreligger ikke som en enhed. Vores viden om natur må derfor opbygges af vores erkendelsesapparat til en systematisk helhed. Dette apparat arbejder – efter lockeske principper – gennem kombination af empiri og konstruktion. Fra den lockeske og den cartesianske erkendelsesteori arver de to redaktører også det solipsistiske udgangspunkt for deres erkendelsesteori.

Sansningerne, som vi passivt modtager og som er lige så disparate som naturen, behandles af en aktiv fornuft, der kan reflektere, analysere og kombinere dem til en systematisk helhed. Gradvist opbygges viden. Det første, vi opnår erkendelse om, er – som hos Descartes og Locke – vores egen eksistens, og med det menes vores *solitære intellektuelle* eksistens. Dernæst kombinerer fornuften sig frem til eksistensen af ydre objekter, som både omfatter vores krop og andre mennesker. Kroppen er i d'Alemberts og Diderots dualistiske vidensmodel en del af den 'ydre', fysiske verden. Det samme er andre mennesker: De er i princippet fremmede monader, som vi må konstruere os erkendelsesmæssigt frem til. Vi møder dem umiddelbart som fysiske genstande, mener d'Alembert, og først siden som mennesker, takket være vores aktive fornufts evne til at kombinere sanseindtryk til et menneskeligt individ.

Da al sanseerkendelse foregår via ideer, er der – her er d'Alembert atter under indflydelse fra Locke og Descartes – en principiel uvished om sansningernes gengivelse af den ydre virkelighed. Men gavn gør sansningerne alligevel, fordi de umiddelbart "river os ud af den ensomhed, som vi ville forfalde til uden deres virkning"<sup>171</sup>

Til alt held præsenterer vores krop os for nogle påtrængende behov, hvis opfyldelse tvinger os til at lære at differentiere mellem verdens genstande, i første omgang mellem brugbare og skadelige objekter. Derigennem opdager vi, at visse objekter, ligesom vi selv, er udstyret med behov og altså er mennesker. Da vi opdager et interessefællesskab med disse andre mennesker, slutter vi os sammen med dem. Samarbejdet nødvendiggør kommunikation, hvorfor samfundet og sproget opfindes. Herefter går det slag i slag med moralens, juraens og teologiens opfindelse.

Videnskaberne opfindes for at kunne sammensætte flere individers viden, og dermed optimere tilfredsstillelsen af kroppens krav. Videnskabelig viden handler derfor til syvende og sidst om nytte og praktiske behov (4). Da al viden er født solitær, må alles viden samles til et kollektivt videnskorpus: En encyklopædi.

171 "Les sensations ...qui nous arrachent à la solitude où nous resterions sans elles" (d'Alembert 1751: 2).

De to redaktører mener med Bacon, at vores fornuft har en ulykkelig tendens til at henfalde til spekulative, abstrakte betragtninger og refleksioner, der ikke umiddelbart giver nytte. Matematikken giver et godt eksempel på dette henfald. Matematik kan være nyttig i erkendelsen, men "ikke hvis man forbliver i den" (6), som d'Alembert skriver.<sup>172</sup> Tendensen kan imidlertid behandles med Bacons hestekur. Fornuften skal tvinges tilbage til sanseverdenen, for der at omsætte den abstrakte tænkning til praktisk viden. Fornuften skal lave eksperimenter, der kan give nye sanseindtryk til forarbejdning af fornuften.

Derefter er det nødvendigt at foretage den reduktion af naturfænomenerne, som et eksperiment er. Diderot begrundet i sin *Pensées* eksperimentalismen med den velkendte forestilling om menneskets endelighed over for naturens uendelighed. Diderot tager Bacons term *interpretation* til sig som betegnelsen for denne reduktionsmetode, og han bruger Bacons allegori for metoden. Det handler om bien der, i modsætning til myren og edderkoppen, både kan suge til sig, samle sammen og forarbejde til helhed. Det er denne aktivitet, der skal efterlignes i naturerkendelsen.

"Det handler om, at vi skal komme fra sanserne til refleksionen og tilbage til sanserne. Uophørligt gå ind i sig og gå ud af sig: det er biens arbejde".<sup>173</sup>

Fornuften har som nævnt denne tilbøjelighed til at forblive i sig selv, men heldigvis også et instinkt til at gå ud i verden (Diderot 1753: §10). Interpretationskunsten skal stimulere og disciplinere denne dobbeltbevægelse, hvor fornuftens ydelser og sansningens ydelser langsomt smelter sammen. Her ligger i svøb Immanuel Kants syntetiserende erkendelsesmodel.

For d'Alembert og Diderot er videnskabernes systematiske sammenhæng med andre ord ikke naturlig, men et produkt af vores arbejdsomt fremadskridende interpretationskunst. De følger Francis Bacon, der skal have været modstander af alle 'metafysiske systemer', som de fortæller. Med 'metafysiske' mener de her: virkelige eller naturlige systemer, som man kun kan erkende med et antikveret naturfilosofisk vidensbegreb (sv.t. *contemplatio* hos Bacon).

Mener de to redaktører nu, at man ikke ville kunne erkende et natursystem, eller mener de, at det ikke er værd at erkende det, fordi det er unyttigt? På dette punkt er de lige så dobbelttydige som Bacon er.

I sin artikel "Art" i *Encyclopædien* gør Diderot Bacons ord til *Encyclopædiens*: det handler i naturerkendelsen ikke om at fremføre "en mening, der skal have, men et værk, der skal gøres ... for nyttens skyld" (Diderot 1971: 128; jf. Bacon: *Works III*: 21). Spørgsmålet, om man faktisk kan erkende et naturens system, bliver ikke besvaret af Diderot, men bliver simpelthen fortrængt af nyttekravet til erkendelsen. Det er ikke vigtig at have viden om naturen,

172 Bemærk hvor fuldstændig d'Alemberts forvandling er fra *Traité de dynamique* til *Discours préliminaire*! På 8 år har han forandret sig fra en ekstremt rationalistisk position, hvor naturvidenskabelighed betød matematisering og afvisning af empiri, til sit nye kompromissøgende standpunkt, hvor matematikken spille en mere ydmyg rolle.

173 "Tout sa réduit à revenir des sens à la réflexion, et de la réflexion aux sens: rentrer en soi et en sortir sans cesse. C'est le travail de l'abeille" (Diderot 1753: §9; jf. Bacon, *N.O.*: A 95).

mener han, men om hvad vi med kunst kan skabe ud af naturen. Dette er det velkendte hovedargument for udskillelsen af naturfilosofiens vidensbegreb fra naturerkendelsen.

Videnskabernes system afspejler med andre ord ikke noget naturens system. Man må i det hele taget "ikke tage den systematiske ånd (*esprit systématique*) for systemets ånd (*esprit de système*)": Det gælder for naturforskeren om at have "systemånd, men aldrig om at opstille systemer".<sup>174</sup> Videnssystemet er en pragmatisk foranstaltning. Et systematisk overblik over alle videnskaber, kunstarter og håndværk gør en systematisk eksperimentel praksis mulig. Systemånden kan, på samme måde som metafysikken, være en vejleder for vores erkendelse. Men den kan ikke skabe sandheden: "Systemånden er i fysikken det, som metafysikken er i geometrien. Hvis den somme tider er nødvendig for at sætte os på sandhedens vej, kan den næsten aldrig af sig selv føre os derhen".<sup>175</sup>

Her tillader vi os igen at drage en parallel til Kant. Hos Kant er systematikken og metafysikken fornuftens ressort. Al form, helhed og teleologi er hos Kant trukket ud af naturen og omskabt til de ubetingede idealer, som fornuften nostalgisk stræber efter. Fornuften har dog ikke 'konstitutiv', men kun 'regulativ' funktion i Kants erkendelsesmodel. Derved kan fornuften få en nyttig funktion, idet den kan drive forstanden til at forsøge at komplettere og fuldende sin principielt fragmenterede og betingede naturerkendelse. Forskellen på Kant og Diderot og d'Alembert er, at Kant giver sin erkendelsesmodel en 'transcendental' legitimation. Ligheden mellem deres erkendemodeller beror på, at de har den samme læremester, nemlig Francis Bacon.

Når d'Alembert senere opstiller det "genealogiske træ eller encyklopædien" understreger han vilkårligheden, tilfældigheden og den principielle ufuldstændighed. Det viser sig nemlig, at encyklopædien er næsten lige så 'labyrintisk' som naturen, fordi erkendelsens arbejdsvej begynder med de tilfældigvis mest påtrængende legemlige behov (16). Derfor kan der opstilles så mange forskellige systemer for videnskabelig viden, som der er synsvinkler. Alle videnssystemer er lige gode. Ingen moderne videnskabsmand kan sætte sin videnskab i forgrunden el. tænke som "de første mennesker, der følte sig som verdens midtpunkt, fordi de var overbeviste om, at verden var skabt for deres skyld" (16).

Dette er et vilkår for al naturerkendelse. Vores viden er fragmenteret og principielt aldrig til at fuldende. For os er "universet et ocean, på hvis overflade vi kan observere flere større og mindre øer, hvis forbindelse til fastlandet dog forbliver ukendte".<sup>176</sup> Det er os, der har lavet alle 'fælles egenskaber' (*propriétés communes, êtres généraux*, 17, 21), for i virkeligheden består naturen kun af enkeltting (*êtres particuliers*). De fælles egenskaber kan relateres til snart den ene ting, snart den anden, og derved lette vores erkendelse, på samme måde,

174 "...le principal mérite du Physicien seroit, à proprement parler, d'avoir l'esprit de Système, & de n'en faire jamais" (d'Alembert 1751: 7, 35).

175 "L'esprit de Système est dans la Physique ce que la Métaphysique est dans la Géométrie. S'il est quelquefois nécessaire pour nous mettre dans le chemin de la vérité, il est presque toujours incapable de nous y conduire par lui-même" (d'Alembert 1751: 35).

176 "L'Univers n'est qu'un vaste Océan, sur la surface duquel nous appercevons quelques îles plus ou moins grandes, don't la liaison avec le continent nous est cache" (d'Alembert 1751: 17; jvf. Diderot 1753: §6).

som da Bacon søgte naturloven og den rene aktivitet bag enkelttingen. Interpretationsmetodens vekselvirkning mellem sansning og refleksion og muligheden for at skifte til nye synsvinkler og eksperimenter medfører denne principielle vilkårlighed og de meget lange udsigter for projektets indløsning. Men vilkårligheden og uafslutteligheden er prisen værd, hvis det kan føre til nyttig viden:

”En encyklopædis sidste fuldkommenhed er århundreders værk. Det har krævet århundreder at begynde; det kræver århundreder at afslutte den. Men vi vil være tilfredse med at have bidraget til at kaste fundamentet for et nyttigt forarbejde”.<sup>177</sup>

Trods al vilkårlighed og fragmentering, eller netop derfor, står mennesket tilbage som midtpunkt for al viden. d’Alembert siger: ”Den encyklopædiske orden forudsætter ikke en umiddelbar samhörighed af alle videnskaber. De er grene på den samme stamme, nemlig den menneskelige forstand”.<sup>178</sup> Det encyklopædiske videnskorpus er med andre ord forstandens konstruktion. Irrationalismen, som ligger i dette antropocentriske vidensbegreb, legitimeres utilitaristisk.

Diderot udtrykker malende hans og d’Alemberts antropocentri i en ofte citeret passage fra hans artikel ’*Encyclopédie*’ fra *Encyklopædien*. Passagen lyder i sin helhed:

”Hvis man fjernede mennesket eller det tænkende væsen, der betragter jordens overflade fra oven, vil naturens patetiske og ophøjede skuespil ikke være andet end en trist og stum scene. Universet tier; tavshed og nat overvælder det. Alt forvandler sig til en stor udørk, hvor fænomener uobserveret passerer dunkelt og døvt forbi. Det er menneskets tilstedeværelse, der gør tingenes eksistens interessante. Kan man til disses historie foreslå noget bedre end at føje sig efter denne betragtning? Hvorfor introducerer vi ikke mennesket i vores værk, når det dog er sat i universet? Hvorfor skulle vi ikke gøre det til fælles midtpunkt? Findes der i det uendelige rum et eller andet mere fordelagtigt punkt, fra hvilket vi kan lade de umålelige linier udgå fra, som vi ville trække til alle andre punkter? [...] Mennesket er det enestående begreb, som man må gå ud fra og tilbageføre alt til, hvis man vil nyde, interessere sig for eller berøre de mest nøgterne betragtninger og de tørreste detaljer. Abstraheret fra min eksistens og mine medmenneskers lykke, hvad rager så resten af naturen mig?”.<sup>179</sup>

177 “... nous sommes persuades que la perfection derniere d’une Encyclopédie est l’ouvrage des siecles. Il a fallu des siecles pour commencer; il en faudra pour finir: mais nous serons satisfaits d’avoir contribue à jeter les fondemens d’un Ouvrage utile” (d’Alembert 1751: 46).

178 “L’ordre encyclopédique ne suppose point que toutes les Sciences tiennent directement les unes aux autres. Ce sont des branches qui partent d’un même tronc, sçavoir de l’entendement humain” (d’Alembert 1751: 21).

179 “Si l’on bannit l’homme ou l’être pensant et contemplateur de dessus la surface de la terre, – ce spectacle pathétique et sublime de la nature n’est plus qu’une scène triste et muette. L’univers se tait; le silence et la nuit s’en emparent. Tout se change en une vaste solitude où les phénomènes inobservés se passent d’une manière obscure et sourde. C’est la présence de l’homme qui rend l’existence des êtres intéressante; et que peut-on se proposer de mieux dans l’histoire de ces êtres, que de se soumettre à cette considération? Pourquoi n’introduisons-nous pas l’homme dans notre ouvrage, comme il est placé dans l’univers? Pourquoi n’en ferons-nous pas un centre commun? Est-il dans l’espace infini quelque point d’où nous puissions avec plus d’avantage faire partir les lignes immenses que nous nous proposons d’étendre à tous les autres points? [...] L’homme est le terme unique d’où il faut partir, et auquel il faut tout ramener, si l’on veut plaire, intéresser, toucher jusque dans les considérations les plus arides

Her er der ingen tvivl mulig om, hvem der bestemmer i verden. Den rene fornuft er en betydningssættende og værksættende fornuft, der er centrum i verden, subsidiært uden for verden. Uden fornuftens demiurgiske magt, ville verden have været kaos.

Det mærkelige er, at Diderot blev og bliver opfattet som materialist, og også i egne øjne var en slags materialist. Ovenstående citat kan man dog dårligt tolke som andet end ren-dyrket idealisme.

## b) Diderots evolutionsteori

Diderots forening af idealisme og materialisme har fået nogen til at foreslå, at man kunne kalde hans materialisme en *matérialisme enchanté*, en fortryllet materialisme (Diderot 1989: 224). En art genfortryllet materie dukker i al fald op hos Diderot fra § 50 i *Pensées de l'Interpretation de la Nature*. Fra denne paragraf og gennem resten af bogen udvikler Diderot nemlig en evolutionsteori, der forsøger at forklare livets og artsrigdommens opståen.

Diderot blev stærkt påvirket af den tidligere nævnte Pierre Maupertuis, der var dristig nok til at foreslå en teori om dannelse af nye arter. Maupertuis' konstaterede, at Newtons loves gyldighed var begrænset til den livløse del af naturen. Hvis man skulle forklare den levende naturs bevægelse, strukturelle træk og arvegang, måtte der andre principper til. Han fremsatte derfor den hypotese, at visse materielle legemer måtte have en art stræben, en hukommelse, en vis intelligens og måske en slags liv. Hvis man antog det, kunne man nemlig forklare, at de kan viderebringe ('huske') artens særtræk til næste generation. Hvis man så ydermere antog, at der kunne indtræffe en slags ubalance i materiedelen, kunne man forklare misdannelser og ufuldkommen nedarvning. Dette kunne efterfølgende redegøre for, hvordan den organiske verdens uendelige variationer var opstået fra ét urvæsen.

Diderot overtager Maupertuis teori. Der er nyt under solen, forklarer Diderot. Arter kan, ligesom individer, "opstå, vokse, vare, forfalde og forgå"<sup>180</sup>. Tingene forandrer sig i "umærkeligt fine overgange", og vores fordomme om artsevighed beror kun på "vores organers svaghed, ufuldkommenheden af vores værktøj og vores korte liv" (§57, §58).

Maupertuis gjorde sig også overvejelser om embryonal udvikling. Et af hans principper forsøgte at forklare, hvordan organismer kunne vokse ved at få tilføjet flere og flere materiedelev uden at miste deres enhed. Hans forslag var, at når de før omtalte 'levende' materiedelev groede sammen, ville de 'glemme' deres individuelle identitet og danne en fælles bevidsthed sammen med alle de andre materiedelev, der indgik i organismen.

Diderot foreslår nu, at man bruger dette princip til at forklare livs opståen fra den livløse materie (Diderot 1753: § 50). Han opstiller indledningsvist en 'element'-teori, der antager eksistensen af et ukendt antal heterogene og udelelige elementer, som kan kombineres på

---

et les détails les plus secs. Abstraction faite de mon existence et du bonheur de mes semblables, que m'importe le reste de la nature?" (Diderot 1971: 137).

180 "De même que dans les règnes animal et végétal, un individu commence, pour ainsi dire, s'accroît, dure, dépérit et passe; n'en serait-il pas de même des espèces entières?" (§ 58, stk.2).

utallige måder. Naturen definerer han herefter som "det generelle aktuelle resultat, eller de generelle successive resultater af kombinationen af elementerne".<sup>181</sup> Ideen med at indbygge succession eller historie i naturdefinitionen, er selvfølgelig at bruge "tiden, der aldrig står stille" til at forklare, at kombinationen af elementer kan have skabt al variationsrigdommen i naturen. Maupertuis' princip for embryonaludvikling kan bruges til at forklare, hvordan elementerne mister deres individuelle træk, når de kombineres og danner en fælles identitet og en fælles bevidsthed. På denne måde kan man forklare livets opståen.

Diderot er klar over sit forslags svage side. Maupertuis havde forudsat, at de enkelte materiedelev havde liv og bevidsthed. Men Diderots materiedelev er livløse og får først liv, idet de indgår i kombinationen. Kan Diderots hypotese faktisk forklare overgangen fra livløst materie til liv?

Resten af *Pensées* er helliget diskussionen af dette spørgsmål. Diderot giver ikke problemet nogen endelig løsning, men stiller en mængde ubesvarede spørgsmål, som han ønsker, at fremtidig forskning skal tage sig af. Spørgsmålene handler alle om det centrale problem: overgangen fra livløs materie til liv. Spørgsmålene kan eksempelvis lyde: Er der to slags materie, livløs og levende? Og hvis ja, hvad er den centrale forskel? Er det selvbevægelighed, og hvis ja, hvordan kan selvbevægeligheden ophøre ved organismens død? Kan organismer genvinde livet? (etc.)

Undervejs i denne diskussion gør Diderot sig nogle erkendelsesteoretiske overvejelser omkring sin teori. Ikke overraskende afviser han, at teleologien kan spille en rolle i naturinterpretationen. Diderot kender kun middelalderteleologien, den teologiske teleologi, der fortæller om Guds formål med naturen. Fysikerne belærer os om, forklarer Diderot, at vi skal "opgive 'hvorfor' (*pourquoi*) og kun spørge 'hvordan' (*comment*)" (§ 56, stk.2). At granske i Guds hensigter er at diffamere Gud. Desuden er det latterligt at indføre formål i naturen, for virkeligheden dementerer dem, mener Diderot og illustrerer det med et eksempel. Det er forkert at definere mælk som en væske, hunddyret laver *for at* ernære sit afkom. Formålsforklaringen modsiges af, at handyr og afkomsløse individer til tider også producerer mælk, ligesom alle kvinder kan optrænes til at amme, selv om de ingen børn har fået.

I naturen findes der efter Diderots mening kun virkeårsager, og de danner sammenhængende kæder, der fortsætter i det uendelige i både for- og fremtid. Analysen af tingenes aktuelle kausale orden kan give os retningslinier til at udlede en viden, der overskrider sanserne. Derfor kan vi f.eks. få viden om fremtidige hændelser, endda om hvilke nye former, der kan blive udviklet i fremtiden.

Herefter formulerer Diderot en af de indvendinger mod evolution, som Aristoteles også fremførte. Denne indvending siger, at hvis alle former er i bestandig fluxus, og hvis naturen er en uendelig succession af former, kan vi ikke sige, hvad naturen eller det naturlige er. Diderot siger ordret: "Hvis naturen, trods kæden som forbinder fænomenerne, endnu

181 "... j'appellerai la nature le résultat général actuel, ou les résultats généraux successifs de la combinaison des éléments" (Diderot 1971: §58).

er i værk, er der ingen filosofi. Hele vores naturvidenskab bliver lige så forbigående som ordene”.<sup>182</sup>

Diderot kommenterer eller besvarer ikke indvendingen, så vi er nødt til at gætte på hans mening med ordene. Filosofien spørger, hvad noget er, og det er netop det spørgsmål, der ikke kan besvares, når alt i naturen er forvandling. Det kunne forklare den første sætning i citatet. Naturvidenskaben, der ikke stiller det samme spørgsmål, kræver ikke noget uforanderligt som genstand for sin viden. Til gengæld forsvinder den i det øjeblik, den har udtrykt sin erkendelse. Dens sandheder vil aldrig være stabile. Accepterer Diderot denne skæbne? Eller finder han, at indvendingen er fældende for naturvidenskaben? Hans nominalisme kunne motivere ham til at acceptere en flygtig, forbigående videnskab. På den anden side kan Diderot måske se det medfølgende relativisme-problem, som et flygtigt eller procesuelt sandhedsbegreb indebærer?

I flere af sine senere småskrifter, ofte skrevet som dialoger mellem ham og d’Alembert, arbejder han videre med spørgsmålene. Han tillægger f.eks. materiens molekyler ’sensibilité’ eller han taler om ’levende punkter’, og sammenligner organismer med bisværme, hvori de enkelte molekylers liv er integreret til ét liv. Individualiteten af en organisme er en illusion, mener Diderot. Tingene har intet væsen, der kan forhindre deres sammenslutning og forening til én organismes liv. Der er intet væsen, der vil kunne forhindre kontinuerlig transformation af former. Og når væsenet er afskaffet til fordel for et kontinuitetsunivers, er der ingen grund til at opretholde en principiel forskel på levende og livløs natur. Liv og død er blot to forskellige typer konfiguration af et molekyle. Denne særdeles interessante tankeudvikling bliver af Diderot serveret i en uddramatisk atmosfære af afslappet agnosticisme.<sup>183</sup>

I en lille tekst fra 1770 (*Principes philosophiques sur la matière et le mouvement*) kritiserer Diderot visse fysikers fjernelse af kraft fra materien. Han nævner ikke d’Alembert, som kunne være genstanden for denne kritik, men skyder på cartesianerne og på filosofferne i al almindelighed. Diderots gode argument for, at der skulle findes kraft inhærent i naturtingene, er, at naturen uden kraft ville være homogen.

Om naturtingene skriver Diderot: ”Legemerne er ... i sig selv, på grund af deres essentielle kvaliteters natur – hvad enten man nu betragter dem som molekyler eller som fast masse – fulde af aktion og kraft”.<sup>184</sup> Fysikere og kemikere, mener Diderot, abstraherer ikke tingen fra dens egenskaber, men erkender, at der i alle fysiske legemer og i ethvert molekyle er en uforanderlig, evig kraft. De erkender, at molekylerne oven i købet er ”besjælede”

182 ”...si la nature est encore à l’ouvrage, – malgré la chaîne qui lie les phénomènes, il n’y a point de philosophie. Toute notre science naturelle deviant aussi transitoire que les mots” (§ 58, stk. 1).

183 I hhv. *Entretien entre d’Alembert et Diderot* og i *La rêve d’Alemberts* (skrevet 1769-70, udgivet 1830). Findes oversat til tysk i: Diderot 1989: 69, 86, 98 og 134.

184 *Principes philosophiques sur la matière et le mouvement*, Filosofiske principper for materien og bevægelsen. Skrevet 1770, udgivet 1798. Citatet lyder: ”... par lui-même, par la nature de ses qualités essentielles, soit qu’on le considère en molécules, soit qu’on le considère en masse, il est plein d’action et de force” (Diderot 1770: 2).

(*animée*, 4) med "medfødte, uforanderlige, evige, uødelæggelige kræfter ... Heraf kommer al bevægelse eller snarere gæring i universet".<sup>185</sup>

Det er svært at få denne beskrivelse til at passe på samtidens fysik. Den står ikke bare i kontrast til den fysik, d'Alembert fremlagde i *Traité de dynamique*, men til hele tendensen i fysikkens udvikling i denne epoke. Men hvilke fysikere og kemikere Diderot end har tænkt på, så er hans argument for tesen om at der er kraft i materien, godt udtænkt. Hvis der kun fandtes eksterne kræfter, der virkede på legemerne, måske oven i købet kun gravitation, siger han, så ville verden være homogen og uden differenser. Og så har vi ingen forklaring på naturhistoriens konstante differentiering og formskabelse. Da der nu engang findes differenser mellem individuelle ting, må man forudsætte en medvirken fra de individuelle tings 'selv'. Heraf konkluderer Diderot, at hvert molekyle og hver ting må have kraft.

Argumentet er uafviseligt, og det er reelt en genindførelse af 'væsenet' i naturvidenskabens, i al fald af væsenet i Aristoteles' forstand (*ousia*). Diderot ville næppe anerkende, at han havde genindført væsenet, for i hans sprogbrug, hører væsener til i den kristne ontologi, og de er ikke naturlige størrelser. Og den aristoteliske opfattelse kender han formodentlig ikke særlig godt.

Med Diderots indførelse af immanente kræfter, som nærmest besjæler molekylerne, følger også enkelttingens interesse i eller stræben efter at opretholde en grænse mellem sig selv og alt andet. Hos Aristoteles er dette teleologi. Selvom Diderot heller ikke ville anerkende teleologi, er han dog kommet til at formulere en teleologisk teori i sit forsøg på at forstå organismen.

Problemet med Diderots evolutionsteori er, at han ikke til bunds diskuterer sit vidensbegreb. "Encyklopædi"-artiklen i *Encyklopædien* fremlagde et vidensbegreb, der var etableret fra den eksterne observatørs synsvinkel på naturen. Det var dette vidensbegreb, der havde givet naturvidenskabens mulighed for at afskaffe kræfter i naturen og eliminere naturens selvstændighed. Dette vidensbegreb forudsætter en dualistisk ontologi, hvor menneskets intellekt befinder sig uden for naturen. Men i sine biologiske skrifter skifter Diderot til en mere 'horisontal' eller antropomorfistisk synsvinkel på naturen, og han insisterer på at have et enhedsbegreb for natur, der kan omfatte den livløse og den ureducerede, organiske natur. Hvordan han kan have begge synsvinkler og begge vidensbegreber, giver han ingen forklaring på.

Diderots uafklarede vidensbegreb må også være forklaringen på hans tolkning af *mennesket*. Det ville have været konsekvent, hvis Diderot havde accepteret, at mennesket også er 'i' naturen og kan få del i den 'animering' af naturen, som han indførte i *Principes philosophiques sur la matière et le mouvement*. Men han kan tilsyneladende ikke slippe forestillingen om, at mennesket er noget andet end natur. Og så sker der det paradoksale eller selvmodsigende, som vi også så hos Voltaire, at Diderot giver sig til at forklare mennesket

185 "innée, immuable, éternelle, indestructible ... d'où naît le mouvement ou plutôt la fermentation générale dans l'univers" (Diderot 1770: 5).



ud fra det sjælløse, reducerede naturbegreb, som han kritiserede i sit lille skrift om materiens bevægelse.

I et af Diderots sidste værker – *Eléments de physiologie*<sup>186</sup> – bliver selvmodsigelsen manifest. I skriftet kan Diderot f.eks. sige: "Uden livet kan man forklare lige så lidt, som man kan forklare uden sensibilitet og de sensible, levende nerver. Uden livet er der ingen forskel på det levende menneske og dets lig" (Diderot 1989: 166). Disse sætninger kunne tyde hen i retning af en opfattelse af fænomenet liv som forudsætningen for forklaringer, måske endda som forudsætning for alle naturvidenskabelige forklaringer.

Men kort forinden har Diderot sagt noget, som dårligt kan forenes med ovenstående. Her gør han nemlig mennesket til en "passiv maskine, der ikke er fri i forhold til de motiver, der bevæger det, og som aldrig har udført en eneste handling, der var udtryk for dets vilje. Mennesket har tænkt og opfundet, men har lige så lidt som et livløst legeme, eller som en automat af træ, handlet frit" (165).

Denne maskintolkning af mennesket udbygges hen igennem skriftet. Det er menneskets materielle struktur, der bestemmer dets vilje og dets tænkning, mener Diderot: "... organernes specifikke virksomhed behersker maskinen" (202). Al snak om vilje og frihed er fiktion. Ganske vist siger folk 'jeg vil', men " 'Jeg vil' er bare ord" (202), og dækker ingen realitet. Friheden er en illusion, der beror på manglende indsigt i motivationsstrukturer og kausalkæder, siger Diderot som et ekko af Hobbes, Hume og Voltaire. "Frihed findes kun i uvidende mennesker" (203).

Påstanden om, at sjælen kan virke på kroppen, er ligeledes en illusion eller rettere en sproglig misforståelse, mener Diderot. Vi siger ganske vist, at vi kan påvirke vores krop, men vi mener ikke andet end, at en kropsdel kan virke på en anden kropsdel, hvilket ikke er kontroversielt (206). Sjælen er en materiel kropsdel, mener Diderot, og ikke principielt anderledes end alle andre materiedelev.

Problemet i Diderots overvejelser er, at han på den ene side animerer materien og dermed får mulighed for at forklare naturens variabilitet og dens liv. Hans accept af enkeltindividets kraft og stræben er afgørende for en realistisk forståelse af disse fænomener. Men på den anden side kan han ikke slippe sin maskinmetafor, som han mærkeligt nok kun bruger på mennesket, medens han udviser stor finfølelse for alle andre organismer, i særdeleshed for de laverestående organismer. Disse udstyrer han med indeterminisme, måske endda med en smule frihed. Mennesket, derimod, beskrives fuldstændig så affortryllet, som en Thomas Hobbes eller en LaMettrie beskriver det.

Ser Diderot nogensinde problemet og modsigelsen? Ja, tyder det på. For til aller sidst i *Eléments de physiologie* kommer den løsning, som alle andre affortryllere benytter, når de (formodentligt) har fornemmet, at deres forklaringsparadigme gør for meget i verden uforståeligt. Diderots fysiologi ender i en række retoriske spørgsmål, der peger vertikalt ned i hans hovedproblem om livets opståen fra den livløse natur. Problemet havde han,

186 Skrevet ca. 1774-80. Først publiceret i en samlet udgave fra 1875.

som vi så, i de tidligere skrifter løst på en for nutidens biologer velkendt måde, nemlig ved at benægte forskellen på levende og livløst. Nu ytrer han tvivl om sin forklaring og spørger retorisk: Hvem ved overhovedet, hvad kroppens bevægelse er? Hvem ved, hvordan sensitiviteten opstår i materien? Og derefter kommer det vidensafkald, som vi allerede har mødt hos f.eks. Voltaire og d'Alembert, og som synes at være fast følgesvend til det naturvidenskabelige vidensbegreb:

”Hvem ved, hvordan bevægelsen er kommet ind i legemerne? Hvem ved, hvor i disse tiltrækningskraften sidder? Hvem ved, hvordan den ene bevægelse overdrages, og hvordan den anden virker? Men det er fakta ... Og skabelsen af sensibiliteten? Det er et andet faktum. Lad os lade de årsager fare, der er os ubekendte, og lad os kun tale om fakta” (Diderot 1989: 208).

Denis Diderot foregriber mange af de biologiske diskussioner og teorier, som vi genkender fra de sidste 30 års diskussioner i biologien om formdannelse, autopoeisis, materiehukommelse, sværminelligens etc. Hans iderige, fleksible tænkning opkaster til stadighed nye modeller for forklaring af natur. Men der går gennem hans værker en ambivalens mellem et antropocentrisk-idealisk fugleperspektiv på naturen på den ene side, og et realistisk, antropomorftisk syn på den anden.

Den encyklopædiske, altomfattende viden om alverden, viste sig at være ren nominalisme. Og den evolutionistiske tankegang viste sig at være udviklet gennem et idealistisk vidensbegreb, der kunne overskue processen fra et transcendent synspunkt, uden selv at stå i den. Diderots ansatser til at anlægge et antropomorft og realistisk billede af naturtingene – et aristotelisk – destrueres til sidst af Diderots ureviderede natursyn. Eller rettere: af hans ureviderede cartesiansk-baconiske vidensbegreb for natur.

## Kap. VI. Mellem natur og polis – Rousseaus pædagogik og *Bildung*

### a) Antinomi mellem natur og samfund

Jean-Jacques Rousseau udgav i 1762 to bøger. Den ene var *Emile ou de l'éducation*, den anden var *Du contrat social*.<sup>187</sup> Den første er blevet en af pædagogikkens bibles, den anden er en af de vigtigste politisk-filosofiske afhandlinger som sådan, og afgørende for alle senere politiske teorier.

Rousseau knytter vi til slagordet "tilbage til naturen" og til en romantisk civilisationskritik. Vi skal her se på hvad det er for et naturbegreb, der er på spil hos Rousseau, og hvad det betyder for Rousseaus pædagogik el. Rousseaus pædagogikker. Rousseau beskriver nemlig ikke kun én, men to modsat rettede typer opdragelse.

I *Emile* fortæller Rousseau, at han i bogen vil fremstille "kunsten at danne mennesker". I denne kunst skal opdragelsen i et og alt følge "naturens gang (*marche de la nature*)" og være rettet mod et mål, som er "det samme som naturens" (Rousseau 1971: 20). Det betyder, at opdrageren skal føre barnet tilbage til dets "primitive tilbøjeligheder", som er "naturen i os" før vi bliver tvunget af vores skikke og sædvaner (21), som Rousseau siger. Det naturlige menneske giver han følgende definition: "Naturmennesket er sig selv nok. Han er den numeriske enhed, den helt absolutte som kun har et forhold til sig selv eller til sin lige" (21). Naturmennesket er åbenbart for Rousseau et solitært, absolut subjekt, hvis relationer kun går til beslægtede, nemlig ganske præcist kun til familien. Familien er både "det ældste og eneste naturlige type samfund", fremgår det af *Du contrat social* (Rousseau 1989: 250; I, 2).

Den anden opdragelsestype indfører Rousseau gennem en modstilling mellem 'naturmennesket' (*l'homme naturel*) og 'samfundsborgeren' (*l'homme civil, citoyen*). Den sidste defineres således: "Samfundsborgeren er kun en brøksenhed som fuldstændig går op i nævneren, og hvis værdi ligger i dens forhold til helheden, som er det sociale legeme" (Rousseau 1971: 21).<sup>188</sup>

*Emile* interesserer sig ikke for skabelsen af samfundsborgeren, men denne aktivitet er netop emnet for *Du contrat social*. I værket beretter Rousseau om en pagt el. kontrakt, som er en samling individers samtidige handling, der skaber et "kollektivt legeme". Individerne, der er 'naturmennesker' før pagten indgås, gennemgår et veritabelt identitetsskifte

<sup>187</sup> *Emile eller om opdragelsen og Om samfundspagten*. Værkerne bliver citeret efter hhv. Rousseau 1971 og Rousseau 1989. Den danske oversættelse af *Emile* (Rousseau 1962) gengiver kun dårligt Rousseaus filosofiske skarphed og er sine steder misvisende. Se fodnote 190 og 191 nedenfor.

<sup>188</sup> De 2 definitioner lyder: "L'homme naturel est tout pour lui; il est l'unité numérique, l'entier absolu, qui n'a rapport qu'à lui-même ou à son semblable" og "L'homme civil n'est qu'une unité fractionnaire qui tient au dénominateur, et dont la valeur est dans son rapport avec l'entier, qui est le corps social".

og "modtager gennem denne handling deres enhed, deres fælles selv, deres liv og deres vilje" (Rousseau 1989: 259).<sup>189</sup>

De to modsatte mennesketyper dannes ved to modsatte opdragelsesformer. At naturmennesket skal opdrages gennem naturen, betyder for Rousseau, at opdragelsen skal foregå "individuelt og privat", indenfor et "læhegn", for at sikre, at det bliver sig selv, eller rettere: for at sikre, at det ikke bliver fremmedgjort og kommer i modsigelse med sig selv. Det sidste er nemlig resultatet af den relationsmangfoldighed til ubeslægtede, som stor-samfund byder på.

Dannelsen af samfundsborgeren sker, på modsat vis, i "fællesskab og offentligt", men dog kun i "mindre samfund, som er begrænset og vel sammensvejet" (22), og hvor der er gensidig godhed mellem borgerne. Disse samfund får af Rousseau betegnelsen "republik" el. "fædreland" (el. *corps politique*, jf. Rousseau 1989: 259 (I,6)), og Rousseau sammenligner dem med sin oldgræske yndlingspolis: Sparta.

Den offentlige opdragelse skal etableres gennem oprettelse af samfundsinstitutioner. Og de bedste institutioner er de, der "bedst véd at denaturere mennesket, at fjerne dets absolutte eksistens for at give det en relativ, at overføre dets jeg til en fælles enhed" (Rousseau 1971: 21). Samfundsborgeren har m.a.o. fuldstændig forladt naturtilstanden og har fået slettet alle sine naturlige dispositioner såsom egoisme og instinkt.<sup>190</sup> Således skabes den ægte republik.

Man kan ikke opdrage på to modsatte måder samtidigt, så man må vælge, om man vil skabe et naturmenneske el. en gennemsocialiseret samfundsborger, forklarer Rousseau. Der er imidlertid den hage ved det, afslører han nu, at det gennemciviliserede småsamfund, 'fædrelandet', republikken, ikke eksisterer mere og aldrig kommer til det igen. Vi eksisterer i dag i store samfund uden fællesskab. Derfor er der ikke længere nogen mulighed for at danne mennesket som samfundsborger. Begge ord – 'fædreland' og 'borger' – burde slettes af vores sprog (22).

Og dannelsen af naturmennesket? Her står det næsten lige så skralt til. Opdragelsesmetoden er muligvis slet ikke gennemførlig. Det rokker ikke ved, at den er "absolut god", at den passer for mennesket og kan optages af det "menneskelige hjerte". Dens grad af gennemførlighed er ikke Rousseaus tema, erklærer han frejdigt, og for øvrigt er gennemførlighed diskvalificerende for en naturlig opdragelsesmetode. Hvorfor det? Fordi det eksisterende samfund, det "eksisterende onde" (17), er uforeneligt med det naturlige menneske.

Det eksisterende onde, de borgerlige nutidssamfund, kalder Rousseau den "civile orden" el. civilsamfundet. Forsøger man at danne naturmennesket til at passe i civilsamfundet,

189 "... cet acte d'association produit un corps moral et collectif, composé d'aurant de membres que l'assemblée a de voix, lequel reçoit de ce meme acte son unite, som moi commun, sa vie et sa volonté" (I, 6). Det er også ved denne akt den berømte "almenvilje" (*volonté generale*) dannes.

190 "Les bonnes institutions sociales sont celles qui savent le mieux dénaturer l'homme, lui ôter son existence absolue pour lui en donner une relative, et transporter le moi dans l'unité commune". Den danske oversættelse har oversat Rousseaus "dénaturer" med "ødelægge" (Rousseau 1962, Bd. 1: 17). Det er jo ikke 'forkert' oversat, men det hjælper ikke læseren til at forstå, at Rousseau prædiker andre budskaber end 'tilbage til naturen'.

tager man den umulige mellemvej. Resultatet bliver et selvmodsigende individ, hverken menneske el. borger, splittet ml. sine naturlige tilbøjeligheder og pligter overfor andre. Dette er for Rousseau "nutidsmennesket, en *bourgeois*, kort sagt ingenting" (22).

Modsigelsen i individet beror på, at vores solitære natur til stadighed drives ud i en relation til andre mennesker i det borgerlige samfund. Det borgerlige samfund er et 'aggregation', en sammenstykning af individer uden en egentlig association (Rousseau 1989: 257; I, 5). Her bliver individet kun til *bourgeois*, fordi der ikke er sluttet en pagt, der kunne forvandle naturmennesket til det 'kunstige' menneske: borgeren, *le citoyen*.<sup>191</sup>

Med disse bemærkninger har vi skitseret Rousseaus dilemma og hans forsøg på at fremstille det umulige. Natur og samfund er uforenelige størrelser. Da Rousseau vil redde mennesket fra modsigelse og disharmoni – de gør individet svagt og ondt – har han kun to valgmuligheder. Enten en radikal frigørelse fra enhver socialitets relativisering af individet, eller en ligeså radikal frigørelse fra naturen gennem skabelse af et kollektivt individ, hvori borgeren, gennem fuldstændig afgivelse af sin selvstændighed, igen får status som absolut. Enten en fuldstændig hengivelse til sine følelser og impulser, eller en underlæggen sig "almenviljen" og den moralske, almene frihed. Det er grundantimien i Rousseaus pædagogiske tænkning.

Rousseau ser antinomien i et historisk perspektiv. I den græske *polis* fandtes den ikke, mener han, for der var denatureringen fuldt gennemført. Han fortæller en anekdote om en spartansk moder, der – ved efterretningen om hendes 5 sønners død i kamp – kun skal have interesseret sig for, om sejren kom i hus. Ingen følelser ofret på slægten, ingen svaghed for naturlige impulser – se, det er en borgerinde efter Rousseaus smag – "voilà la citoyenne" (22)!

I Platons *Staten* så han denne ideelle samfundsform beskrevet, og især dens opdragelsesmetoder påkaldte sig hans beundring. For Rousseau var *Staten* ikke først og fremmest en politisk traktat, men "den smukkeste traktat om opdragelsen, der nogensinde er blevet skrevet" (22). Han så også i sin uigengældt elskede fødeby Genève en overlevet *polis*.<sup>192</sup>

Rousseaus forkærlighed for Platon har sine saglige grunde, for Platons statsdannelse kan heller ikke finde et grundlag i naturen. Som vi har set, er naturen for Platon ikke selvstændig, men en efterligning af en ideel orden, og den kan følgelig ikke være basis for dannelsen af borgere i en republik. Statsdannelser og pædagogik er derfor ikke naturlige, men kunstige

191 Danske oversættelse gengiver både *bourgeois* og *citoyen* med 'borger'. Derved går Rousseaus pointe med modstillingen af natur og samfund, og afvisningen af mellemformen (civilsamfundet), tabt. Se Rousseaus note om de to begreber i *Du contrat social* (Rousseau 1989: 259; I, 7).

192 Rousseau ansøgte på affattelsestidspunktet for *Du contrat social* om generhvervelse af sit borgerskab i Genève, og han var ikke karrig med at fremhæve denne bys fortrin. Genève gengældte bejleriet ved i 1763 at lade bøddelen brænde *Du contrat social* offentligt, hvorpå Rousseau trak sin ansøgning tilbage. Genève var da en calvinistisk, teokratisk republik med et stærkt aristokratisk styre. Behandlingen af Rousseaus skrift affødte borgerlige uroligheder, der tvang bystyret til at gennemføre reformer.

(Olsen 2004: 27). Også Rousseaus kritik af forsøg på at basere retfærdighedsbegrebet på naturen, deler Platon.<sup>193</sup>

Den store modpol til Rousseaus linie er Aristoteles. Hos denne er *polis*'en den samfundsdannelse, der bedst formår at lade det naturlige liv udfoldes, og derfor er "mennesket af natur et socialt levestæen" (el. et levestæen, der lever i samfund: *phusei politikon zoon*, *Pol.* 1253a30). At leve en solitær tilværelse uden for samfundet er derfor slet og ret unaturligt. Den, der gør det, er enten et "vildt dyr el. en gud", mener Aristoteles.

Også mht. sprog går Rousseau og Aristoteles i hver sin retning. Rousseau siger: "Alle vore sprog er kunstprodukter (*ouvrages de l'art*)" (Rousseau 1971: 45). Det eneste naturlige sprog, der findes, er børns 'sprog' før de taler. Og han siger: "Af natur tænker mennesket ikke. Tænkning er en kunst, som skal læres som alle andre ..." (278). Dette kan modstilles til Aristoteles' anden definition af mennesket, hvor han siger, at mennesket er et levestæen, der har fornuft/sprog (*zoon logon echon*).

Grundlaget for Aristoteles' opfattelse er her teleologien, der siger, at tingenes natur kun kan findes ved at studere deres 'bedste' tilstand, deres optimum. Skal man lære menneskets natur at kende, må man derfor gå til den politiske sfære, hvor dets praktiske fornuft og dyd udfoldes i en retsorden.

På Rousseaus tid er dette naturbegreb i bedste fald forsvundet til fordel for et mekanisk, hvis ikke naturen helt er forsvundet. Det giver derfor ikke længere mening at tale om naturen som rettedhed og stræben. Der kan kun være en uorienteret natur tilbage, hvis eneste 'stræben' er at forblive sig selv og ikke forandre sig. Denne natur har ingen drift imod at optimere sig, efter at blive til noget andet. Mennesket kan derfor ikke forstås ud fra sin socialiserede tilstand, men kun ud fra sin oprindelse. Af-teleologiseringen betyder historisering og forklaring ud fra oprindelse, har vi allerede set. Skal man forstå mennesket, må man derfor spørge, hvad det oprindeligt var. Svaret er: Det var barn. Derfor opdager Rousseau barndommen (jf. Spaemann 1980).

Oplysningsfilosoffernes rationalistiske, tekniske videnstype tenderede i retning af en materialistisk og deterministisk naturopfattelse, som fjernede sig mere og mere fra menneskers selvforståelse som frie individer. Men uden en ide om hvad mennesket er, kunne oplysningen ikke godtgøre sin nyttighed el. begrunde sit emancipatoriske projekt. Da Rousseau tilsyneladende ikke ville gå i gang med en direkte kritik af naturvidenskabens erkendelsesmodel og ekstensionale natursyn, satte han ind ved at henlede opmærksomheden på det 'indre' menneske og dets følelser.

Fra sin første afhandling, *Discours sur les sciences et les arts* (1750), peger Rousseau på, at videnskaben ikke kender menneskets egentlige væsen og natur. Oplysningsprojektet emanciperer derfor ikke mennesket, men gør det tværtimod fremmed for sig selv: "kvæler følel-

<sup>193</sup> Dette er imidlertid også et spørgsmål om hvordan man bruger ordene. Platons tidligere citerede ord fra *Lovene* (*Leg.* 892b) siger, at 'natur' – det ontologisk første, den evige og virkelige væren – egentlig ikke er den synlige, foranderlige natur, men er fornuften og sjælen. Accepterer man dette som Platons definition af natur, kan det lade sig gøre at læse ham som den første naturretsteoretiker (jf. Neschke-Hentschke 1996: 59-65).

sen af oprindelig frihed, for hvilken det synes født, lader det elske slaveriet og gør hvad man kalder et civiliseret folk ud af det” (Rousseau 1964: 7). Viden gør mennesket svagt, falskt og umoralsk, spolerer vores naturlige tilskyndelser, tvinger os ud i kunstighed og uniformitet, skiller væren fra fremtræden, fratager os vor menneskelighed, ødelægger venskaber og fortrolighed. Sandheden ”har kun en måde at være til på” (18), medens falskheden optræder i utallige relationer.

Hvordan finder man sandheden og især: hvordan finder man en viden, som faktisk gavner os?

Her vælger Rousseau sommetider at kapitulere over for det videnskabelige vidensbegreb og reaktivt prise uvidenheden (”lad os blive .. i dunkelheden”). Til allersidst i bogen lykkes det dog at pege på en alternativ videnstype, som han døber ”hjertets” viden el. ”samvittighedens stemme” (30). Hvor spinkelt den end er tegnet, kan vi notere os dens ’fænomenologiske’ karakter, der modstiller den til en teknisk, konstruktiv vidensform: vi er afmægtige, når hjertet el. samvittigheden taler til os. Og det er denne afmægtighed, der garanterer sandheden af vores viden, som det var subjektets vidensmagt, der tvang naturen ind i sit utilgængelige selv i det videnskabelige vidensbegreb. I Rousseaus nye vidensbegreb ligger muligheden for at overvinde fremmedgørelsen og overvægten af falske opfattelser af mennesket.

Den næste afhandling – *Discours sur l’origine et les fondements de l’inégalité parmi les hommes* (1755) – tager tråden op fra den første. Rammen er Rousseaus forsøg på at forklare ulighedens genealogi. Og for at forklare dette må han vide, hvad menneskets oprindelige natur var; ellers er det umuligt at ”skille det originale fra det artificielle i menneskets aktuelle natur” (Rousseau 1989: 18). Skandaløst nok foreligger der ingen sådan viden, konstaterer Rousseau, og videnskaben er til ingen nytte, for den lærer os kun ”hvad vi har gjort os til”; ja faktisk er det netop det videnskabelige studie af mennesket, der har forhindret os i at erkende det (18).

Alternativet til den tekniske vidensform er, som i forrige *Discours*, en art tynd fænomenologisk erkendeform, der lader ”naturens stemme” tale umiddelbart til os. Det gør den ifølge Rousseau i to lidenskaber el. ”principper, der er før forstanden”: selv-kærlighed (*amour de soi-même*) og medlidenhed (*pitié*, 43-45). Den sidste er en naturlig dyd el. godhed, og den kan dæmpe den sunde selvkærligheds magt,<sup>194</sup> så man ikke ender i en hobbesk naturtilstand med overgribende egoismer, der bekriger hinanden.

Det er karakteristisk, at Rousseau, efter sin introduktion af en naturlig medlidenhed, sporenstregs noterer, at han med medfølelsen *ikke* har indrømmet nogen ”sociabilité” plads i menneskets natur. Han beskriver da også medfølelsen på en sådan måde, at den snarere

---

194 Rousseau får oven i købet formuleret et naturligt imperativ: ”Sørg for dit vel med så få skader som muligt for andre (Fais ton bien avec le moindre mal d’autrui qu’il est possible)” (45)

ligner den æstetiske afsky ved at se på andres lidelse, end egentlig engagement i medmenneskerne (20).<sup>195</sup>

Alt dette skal lede op til hans tese, at "naturen ikke har nærmet mennesker til hinanden", ikke har gjort dem afhængige af hinanden, og derfor har stillet dem lige (41). Den paradiske argumentation kan i kortform resumeres således: Ulighed er ulighed mellem *relata*, men i menneskets naturtilstand er der overhovedet ingen relationer: ergo er naturmennesker lige. Herefter er det barnemad for Rousseau at konkludere, at det er socialiseringen, der er ur-årsagen til uligheden.

Tankegangen er følgende: Når mennesker går ind i sociale sammenhænge, bliver de afhængige af hinanden og selvkærligheden (*amour de soi*) forvandles til en regelret egoisme (*amour-propre*) vendt mod andre mennesker. Dernæst opstår misundelse, sammenligningsmani, havesyge, privat ejendomsret, arbejdsdeling, byttehandel, pengeøkonomi, kapitalakkumulation, industri, videnskab, filosofi, fremskridtstro og endelig: moralsk ulighed. Denne ulighed er mod 'naturens lov', men den bliver autoriseret af det borgerlige samfunds positive ret (78-9).

I fodnoten forklarer Rousseau, at *amour de soi* og *amour-propre* omhyggeligt må adskilles. Den første lidenskab findes allerede i naturtilstanden, hvor den – styret af fornuften og modificeret af medfølelsen – "producerer humaniteten og dyden". Den anden er en "relativ følelse, kunstig og født i samfundet". Denne lidenskab har reflekteret andre menneskers eksistens og kan derfor – modsat *amour de soi*'s 'uskyldige', solipsistiske egoisme – sætte ondt mellem mennesker.<sup>196</sup> *Amour-propre* finder man derfor hos *bourgeois*'en.

Men hvorfor træder mennesket ud af naturtilstanden? Hvorfor beholder det ikke sin sublime ensomhed? Hvis sociabilitet ikke ligger i menneskets natur, og hvis det har opnået 'humanitet' i naturtilstanden, hvorfor så i al verden melde sig som *bourgeois*?

Med sin anti-aristotelisme kan Rousseau ikke give noget godt svar – andet end henvise til tilfældige sammentruffne årsager ("concours fortuit de plusieurs causes étrangères", 50). Da disse dog alle selv må være naturlige, giver de principielt ingen forklaring på denatureningen. Og der *kan* ikke gives en forklaring på, at en absolut og modsigelsesfri størrelse, der er et med sine omgivelser og ikke har noget behov el. stræben efter andet, alligevel og trods alt dette skulle vælge en modsigelsesfuld og disharmonisk tilstand.<sup>197</sup>

Det fornemmes, at Rousseau selv mærker svagheden i sin teori på dette i grunden afgørende punkt. Han indrømmer, at han er ude i gætterier om, hvad der motiverer naturmen-

195 Rousseau introducerer med flid medfølelsen som en negativ følelse: "den indgyder os en naturlig afsky ved at se på et følende væsen der forsvinder eller lider, især hvis det ligner os (nous inspire une répugnance naturelle à voir périr ou souffrir tout être sensible, et principalement nos semblables" (20)).

196 "L'amour de soi-même es un sentiment naturel qui porte tout animal à veiller à sa propre conservation, et qui, dirigé dans l'homme par la raison et modifié par la pitié, produit l'humanité et la vertu. L'amour-propre n'est qu'un sentiment relatif, factice, et né dans la société ... qui inspiré aux hommes tous les maux qu'ils se font mutuellement" (fodnote XV, 107).

197 Ironisk nok har Rousseau på denne *Discours*' titelblad sat et Aristoteles-citat fra *Politikken* 1254a36: "Man skal undersøge hvad natur er i de ting, der er naturligt udviklede og ikke i dem, der er mangelfuldt el. forkert udviklede". I selve teksten nævnes Aristoteles ikke med ét ord.



nesket til at lade sig socialisere, og hans forsikring om at "formodninger bliver til grunde, når de er de mest sandsynlige", og at "det eneste middel til at finde sandheden er formodninger", er lidet overbevisende (50) – og i øvrigt lånt fra en scientistisk erkendelsesmodus (hypotese-test).

Hvorfor er Rousseau endt i denne vanskelige position? Svaret ligger i hans to 'naturlige lidenskaber'. Hvis Hobbes med rette blev bebrejdet at projicere en destruktiv-borgerlig livsform ind i sin konstruktion af naturtilstanden, kan Rousseau bebrejdes at konstruere sin naturlighed som den idylliske privation af samme livsform. Han forsøger at underbygge sin opfattelse af naturmennesket som amoralsk, asocial, ureflekteret, uartikuleret, men modsigelsesfrit, med hjemmel i en omfangsrig litteratur af naturhistorisk, etnografisk, geografisk og historisk art. *Discours* er mættet med henvisninger og lange fodnoter, ikke mindst til Buffons (1707-1788) *Historie naturelle*. Meget af tidens litteratur om 'naturfolk' er skrevet ud fra en kristen, moraliserende el. rationalistisk målestok, der får naturen til at ligne fraværet af alt det, målestokken kan måle. Rousseaus fortjeneste er at påpege de umenneskelige sider af den rationalistiske oplysningspædagogik, men han har bibeholdt oplysningens kontrastbillede af naturmennesket.

En anden følge af Rousseaus teleologiforladte syn på menneskets natur er den interessante skæbne, han lader overgå sit berømte *perfectibilité*-begreb (33). Rousseau fremhæver "la faculté de se perfectionner" som den evne, der sammen med bevidstheden om egen frihed, udmærker mennesket frem for dyret. Og i modsætning til sanserne og erkendelsen, kan hverken friheden eller perfektibiliteten forklares mekanisk, mener Rousseau. Det perspektivrige ved evnen er, at den "med hjælp fra omstændighederne successivt udvikler alle de andre [evner], og både findes i arten såvel som i den enkelte"(33). Perfektibiliteten blev af de tyske dannelsesstænkere berømmet som urformen for deres *Bildsamkeit*, der kom til at sætte en helt ny dagsorden for pædagogikken og filosofien (Benner & Oelkers 2004: 188 ff.).

Begrebet *perfektibilitet* har udviklingslinier tilbage til Aristoteles' *entelechi*, og er egentlig en teleologisk gøgeunge i Rousseaus traktat. Det må være grunden til, at begrebet, straks efter sin introduktion, får en ublid medfart. Rousseau skriver: "... denne bemærkelsesværdige og næsten ubegrænsede evne er kilde til alle menneskets ulykker; den ... driver mennesket ud af dets oprindelige tilstand, hvor det ville have henlevet rolige og uskyldige dage; den... gør mennesket til tyran over sig selv og over naturen, idet den i løbet af århundreder lader dets erkendelser og dets fejl, dets laster og dets dyder komme for en dag" (33). *Perfektibilitet* er ikke naturlig, ifølge Rousseau.

Rousseau vælger her – som i den *Første Discours* – den 'lykkelige uvidenhed' frem for et udviklingsprojekt, der kunne bringe ham ud over den videnskabelige vidensforms mangler. Erkendelse vil han ikke have, for han vil ikke risikere fejltagelser. Og i menneskets natur ligger ingen tilskyndelse til udvikling, dannelse el. perfektionering. Den godgørende natur har tværtimod sørget for at beskytte mennesket mod udvikling (note IX, 88), så det er kun menneskets forfængelighed og storhedsvanvid, der driver det til viden.

Den *Anden Discours'* abstraktion om menneskets asociale natur er grundlaget for *Emiles* opdragelsessystem. Den logiske konsekvens af dette menneskesyn er, at opdragel-

sen skal beskytte Emile mod andre mennesker så længe som muligt. Rousseau opfinder en modopdragelse til den borgerlige opdragelseskunst, nemlig at "forhindre, at noget gøres", at opdrage "fuldkommen negativt" (Rousseau 1971: 22, 64).

*De facto* udfolder opdrageren dog megen aktivitet i de ca. 20 år, som han tilbringer alene med Emile. Fra første færd skal han nemlig udfolde stor behændighed for at beskytte Emile mod menneskelig kontakt og kontrollere informationsstrømmen til ham. Og hvis uheldet er ude, skal han vide at afbøde følgerne af disse påvirkninger.

Alfa og omega for opdrageren er, at Emile ikke kommer i afhængighedsforhold til andre mennesker. Teknikken til at afværge dette er at overføre afhængighedsforholdet fra menneske til ting. Afhængighed af ting er nemlig naturlig, mens afhængigheden af mennesker er samfundets værk, mener Rousseau. Den første afhængighed skader ikke friheden eller moralen, og den afstedkommer ingen onder. Men det gør den anden afhængighed, for medmenneskelige relationer ligger uden for naturens orden (59).

Derfor udtænker Rousseau sin opdragelsesmetode så tingsnært og anti-intellektualistisk som muligt. Opdrageren har en forkærlighed for legemlige øvelser, håndværk, konsekvenspædagogik, learning-by-doing etc. Indtil puberteten må Emile stadig intet vide om medmenneskelige forhold. Han må ikke lære, at der er andet end ting i verden. Han skal derfor ingen undervisning have i litteratur, metafysik, historie og moral. Kun materievidenskaber som fysik og naturhistorie er acceptable, dog i en 'blød' udgave, hvor de ikke informerer om tingenes natur, men kun om tingene ud fra deres "relation til ham", f.eks. om hvorvidt de er nyttige for ham eller ej (147).

Og når han – efter at kønsdriften har vækket en ny afhængighed i ham – endelig skal lære om andre mennesker, så gælder det om at undgå direkte konfrontation. Historiske studier er den optimale måde at høste andre menneskers erfaringer, for disse kan udføres uden at man er nødt til at stifte bekendtskab med afsenderen. Historiefaget har tillige den fordel, mener Rousseau, at det egentlig ikke handler om mennesker, men om handlinger (168). Altså kan man nogenlunde trygt studere historiebøgerne og stadig leve i *splendid isolation*.

Hvis Rousseaus projekt i *Emile* er at teste, hvordan menneskelige relationer kan undgås, hvad er så projektet i *Du contrat social*? Hvis alle menneskelige relationer gør afhængig, svag og depraveret, hvordan kan de meget tætte relationer, som *Du contrat social* foreskriver sine *citoyens*, undgå at spolere dem?

I *Emile* findes adskillige uddybende henvisninger til *Du contrat social*, men netop i sin diskussion af tingsrelationer kontra menneskerelationer besvarer Rousseau ovenstående spørgsmål. Rousseau fortæller nemlig, at man kan undgå afhængighed mellem borgerne i samfundet ved at "substituere mennesket med loven, og udruste almenviljen med en reel magt som i handling overgår alle enkeltviljer" (59).

Til forklaring kan vi minde om, at det er kontrakthandlingen, der danner folket. Og det er folkets vilje – 'almenviljen' – der er den 'legislative magt' bag loven i samfundet.

Rousseaus pointe er altså, at borgeren skal se sig som afhængig af en upersonlig lov, frem for af medborgerne.

Dernæst går Rousseau videre og foreslår, at statslovene skal have samme ubøjelighed som naturlove, for så vil "afhængigheden af menneskene atter blive til en afhængighed af tingene. Og så vil man kunne forene fordelene i naturtilstanden med fordelene i det civile samfund i bystaten" (59).<sup>198</sup>

Heraf kan vi forstå, at Rousseau ikke opfatter bystaten som et samfund af mennesker, men bogstaveligt som ét individ, der på denne måde kan forlænge sin solitære naturtilstand og undgå de ødelæggende menneskelige relationer. At indgå i et samfund med andre mennesker er virkelig en denaturering, der eliminerer det menneskelige, og reducerer mennesker til ting ved at gøre dem til funktion af jernlove. Men samtidig skaber kontrakten et nyt legeme, som kan leve en absolut eksistens – *toute pour lui* – i en ny naturtilstand.

Overgangen fra individ til kollektivt individ så Rousseau selv som en problematisk forvandling, der kalder på forklaring. Han minimerer ikke radikaliteten i forandringen og forsøger et sted at sammenligne forvandlingen der sker, når individer gennem kontrakten får samme identitet, med det kemiske fænomen, man i dag kalder 'emergens'.<sup>199</sup>

Han fortæller også, at forvandlingen til statslegeme kun kan ske for småstater, hvor alle kender hinanden. Da det yderligere kræver direkte demokratiske afgørelser og permanent samling af lovgiverne (nemlig alle borgere), ville det kræve slaver for sin opretholdelse (Rousseau 1989: 323; III, 15).

Men dette er alligevel ikke forklaring nok, indser Rousseau. Og til aller, allersidst i *Du contrat social* indfører han så endelig en "sentiment de sociabilité" i sin bystat! Han vil ganske vist have denne følelse præsenteret som trosartiklerne i en "civil tro", som skal være forudsætningen for at blive en god *citoyen*. Rousseau kvier sig begribeligvis ved at indføre den sociabilitet, som han ellers – helt fra den første *Discours* – havde afvist at forbinde med mennesket, og afvist som unaturlig. Og det må have været en svær beslutning at indføre den som en "sentiment", med alt hvad dette begreb indebærer af autenticitet og naturlighed. Som for at nedtone dens naturlighed, har han valgt at forestille følelsen som om den er et pålæg 'fra oven' (356; IV, 8).

Men at Rousseau trods alle forbehold alligevel har opfattet sociabilitet som en følelse, man kan *føle*, og ikke bare som en trosgenstand, bevidner tekstens videre udvikling. Rousseau hjemler nemlig bystaten ret til at fælde dødsdom over de borgere, der ikke tilslutter sig trosartiklerne. Deres forbrydelse er ikke ugudelighed, fortæller han, men "usociabilitet, deres manglende evne til oprigtigt at elske loven" (357; IV, 8).<sup>200</sup>

198 "Si les lois des nations pouvaient avoir, comme celles de la nature, une inflexibilité que jamais aucune force humaine ne pût vaincre, la dependance des homes redeviendrait alors celle des choses; on réunirait dans la république tous les avantages de l'état naturel à ceux de l'état civil"

199 Emergens: at to kemiske stoffer i forbindelse giver helt nye kvaliteter, som ikke lå i stofferne. Se *Geneva Manuskriptet*, som er et forstudie til *Du contrat social* (Rousseau 1989: 518 ff)

200 "Sans pouvoir obliger personne à les croire, il peut bannir de l'État quiconque ne les croit pas; il peut le bannir, non comme impie, mais comme insociable, comme incapable d'aimer sincèrement les lois" (357; IV, 8).

I stedet for her at påvise inkonsistenserne hos Rousseau, skulle vi måske bare notere os, at der skal en transcendent gud til for at sikre naturens sammenhæng med mennesket, når først den teleologiske sammenhæng er sendt i pulterkammeret. Vi har set det før, f.eks. hos Descartes, og nu altså også hos Rousseau.

Må det også her til afslutning være os undt at mere os over, at den stakkels Jean-Jacques er nødt til at gribe til lovens strengeste straf, før han accepterer, at mennesket faktisk er *zoon politikon*; at han må hænge en dødsdom over sit eget hoved, før han anerkender socialitet i levevæsnet menneske.

## b) *Bildung* og *physis*

Som sagt er begrebet *Bildsamkeit* et derivat af Rousseaus *perfectibilité*-begreb. Men i modsætning til Rousseaus afvisende holdning til dannelsen, udvikles *Bildsamkeit* eller *Bildung* i den tyske klassik til at overvinde modsætningerne mellem natur og samfund, sansning og fornuft, instinkt og moral o.s.v.

For ovenstående tolkning, der ser Rousseaus antinomi som udtryk for menneskets hjemløshed i epokens naturbegreb, er det interessant, at det frelsende *Bildungs*-begreb indeholder elementer fra det græske *physis*-begreb, der som bekendt er et teleologisk naturbegreb (Gadamer 1975: 9; Jeppesen & Kristensen 2002: 106).

Det følgende er blot lidt antydende bemærkninger om *Bildungs*-begrebets baggrund i et naturbegreb.

Vi har tidligere set, hvordan teleologien gjorde overgangen fra natur til samfund mulig og gjorde opdragelse 'naturlig', nemlig hos Aristoteles. Hos en før-moderne pædagog som Jan Amos Komensky (alias Comenius, 1592-1670) kan man stadig finde en forestilling om en almen uddannelse, der skal menneskeliggøre mennesket, og som bygger på natur.

Skoleundervisningen er professionaliseret og gjort til en kunst, som Komensky søger at effektivisere ved at indrette den efter 'naturens orden': "Die Ordnung, die das allgemeine Urbild der Kunst, alles zu lehren und zu lernen, sein soll, nirgends anders her entlehnt werden soll und kann als von der Lehrmeisterin Natur ... so wird alles mit Kunst Unter-nommene ebenso leicht und von selbst vonstatten gehen, wie das Natürliche dahinfliest" (Comenius 1985: 79).

Komensky er påvirket af både Descartes og Bacon og har, skønt kritisk over for Descartes' subjektivisme, tendenser i retning af begge filosofers nominalisme og anti-ontologi. Han deler desuden Bacons fornyelsesoptimisme og kritik af unyttig lærdom, og han inspireres af filosofens *Instauratio Magna* til sin *Didactica Magna*. Men han deler ikke de to filosofers afvisning af teleologi. I det mindste bibeholder han forestillingen om en universel teleologi og den jødisk-kristne tolkning af menneskets placering i en naturlig skabelsesorden. Det er elimination af denne naturteleologi, der efter Komenskys opfattelse har efterladt Bacon med et 'labyrinthisk' naturbegreb.

Ifølge Komensky hører dannelse (*eruditio*), moral (*virtus*) og fromhed (*religio*) med til menneskets natur. Den dannende undervisnings opgave er derfor blot at lade det, der alle-

rede 'ligger indesluttet' i mennesket udkrystallisere'. Komensky udvider elevskaren til at være "hele ungdommen af begge køn", og hans tanke er, at alle i princippet skal lære alt fuldstændigt ('omnes omnia omnino'). Derved foregriber han den tyske klassiks pædagogiske og filosofiske ide om 'menneskeheden' (Benner & Brügggen 1997: 773).

Med opløsningen af den teleologiske naturordning, bliver det nærmest umuligt at forklare overgangen fra natur til samfund. Hos Thomas Hobbes må dette, som hos Rousseau, ske ved en kunsthandling, og staten er følgelig en "artificial man". Fællesskabet kan kun opretholdes af en enevældig magts ydre tvang, og der er ingen blivende form og harmoni at finde i staten, da alle dens medlemmer er styret af "a perpetual and restless desire of power after power". Dette har vi allerede berørt i Kap. IV.

Kravet til *Bildungs*-begrebet er, at det skal kunne forklare dannelsen af samfundets og kulturens former som en immanent udvikling. Forskellige ideer integreres nu i begrebet: Fra Leibniz kommer et aristotelisk *entelechi*-begreb, fra Jarlen af Shaftesbury kommer begrebet om en "inward form",<sup>201</sup> og fra biologen og antropologen Johann Friedrich Blumenbach (1752-1840) dukkede begrebet 'Bildungstrieb' op og kom til at fungere som naturvidenskabelig bekræftelse på dannelsesbegrebet.

Vi skal opholde os lidt ved Blumenbach og hans indflydelse på Kant. Blumenbach lavede forsøg med vandpolyppers regeneration og fandt i 1781 på at forklare dette fænomen med en særlig kraft, som han kaldte en *Bildungstrieb*, en 'dannelsesdrift'. Denne kraft skulle kunne forklare de organiske formdannelse og arvegange, som mekaniske årsager ikke kunne redegøre for.

Blumenbach ville overvinde 'præformations'-teoriens vanskelighed ved at forklare nye former, men han ville også undgå Buffons epigenetiske teori, der forudsatte transformation eller degeneration af arter.<sup>202</sup> Blumenbachs teori var selv epigenetisk, men med sin *Bildungstrieb* søgte han at undgå reduktionisme, på den ene side, og hylozoisme, på den anden side. Driften beskrev han i analogi til Newtons gravitation, og gav lige som fysikeren afkald på at forklare dens oprindelse.

Kant lod sig inspirere af denne *Bildungstrieb* og brugte den i sit forsøg på at løse sin antinomi mellem kausalitet og teleologi i *Kritik der Urteilskraft*.<sup>203</sup> Inspireret af Kants dis-

201 Shaftesbury, alias: Anthony Ashley Cooper (1671-1713), introducerer "inward form" i en kritik af John Lockes afvisning af medfødte ideer. Mennesket har en indre 'sensibility' for naturen, som både er cognitiv, etisk, emotionel og æstetisk og som udgør en 'indre form', der afspejler eller ligefrem efterligner naturens helhed. Shaftesbury skrev bl.a. *Letter on Enthusiasm* (1708), der havde stor indflydelse på tysk tænkning i sidste halvdel af 1700-tallet – især på Herder og Goethe, og indirekte på Kant, som oversætter *enthusiasm* med *Schwärmerei* og konverterer det til skældsord.

202 Den epigenetiske forklaring står i modsætning til 'præformations'-forklaringen. Den sidste hævdede, at den færdige form allerede ligger i urcellen, f.eks. at embryoen allerede ligger formet i ægget. Denne teori blev forfægtet af f.eks. biologen og digteren Albrecht von Haller (1708-77). *Bildungstrieb*-begrebet fremlægges i *Über den Bildungstrieb (Nisus Formativus)* der publiceredes i *Göttingisches Magazin der Wissenschaften* i 1780.

203 Kant nævner både Blumenbach i *Über den Gebrauch teleologischer Principien in der Philosophie* fra 1788 (Kant 1968: 164) og i *Kritik der Urteilskraft* fra 1790: "Ein organisiertes Wesen ist also nicht bloss Maschine: denne die hat

kussion, udviklede Blumenbach sit begreb til at være en teleologisk kraft, der var bundet til materien, ikke som en 'sjæl' til stoffet, men som en slags emergent kraft, der havde sin oprindelse tilbage i den uorganiske natur. Autoriseringen af denne særlige vitalkraft hvilede stadig på Newtons kraftbegreb:

"... begrebet *Bildungstrieb* forklarer, som andre *Lebenskräfte* (som sensibilitet og iritabilitet), ikke noget i sig selv, men skal snarere betegne en særlig kraft, hvis konstante effekt kan konstateres i erfaringsfænomenerne, men hvis årsag – ganske som årsagerne til andre universelt accepterede naturkræfter – forbliver en okkult kvalitet for os. Det forhindrer os dog ikke i at forsøge at undersøge effekterne af denne kraft gennem empirisk observation og heller ikke i at forsøge at bringe disse under almene love" (cit. efter Lenoir 1980: 84).

Som vi ser, gav Blumenbach empiriske argumenter for sit formdannende kraft-begreb, men han reducerede det ikke til dets effekter, som tidens almindelige tendens var (jf. Kap. II's omtale af d'Alembert). Derimod delte han tidens tendens til agnosticisme.

Nøjagtigt det samme kan ses hos Immanuel Kant. Hos Kant får teleologien kun rollen at skulle være et uundværligt heuristisk begreb i biologien, men det får ikke lov at få egentlig forklaringsfunktion. Kant afviste, at organismers liv nogensinde vil blive forklaret mekanisk, men da han ikke ville give teleologien forklaringsmagt, måtte han simpelthen konkludere, at vi ikke kan forstå liv.<sup>204</sup>

På trods af sin ambivalente holdning til teleologibegrebet, giver Kant i sin historieteori en naturteleologisk forklaring på samfundsdannelsen. Han havde i sine erkendelsesteoretiske skrifter henlagt teleologien til fornuftens systematisering og regulering af naturerkendelsen, men samtidig havde han betragtet fornuften som et 'naturanlæg' i mennesket. Da fornuften tillige var organet for menneskets frie praksis, blev det efterhånden fristende at anlægge en teleologisk synsvinkel på den menneskelige historie for at undersøge, og om man ikke kan betragte den som en "langsame Entwicklung der ursprünglichen Anlagen", om man ikke "eine *Naturabsicht* in diesem widersinnigen Gange menschlicher Dinge entdecken könne" (Kant 1970: 33-4).

For den, der kender Kants mekaniske naturbegreb fra *Kritik der reinen Vernunft*, kommer følgende udmeldinger fra *Idee zu einer allgemeinen Geschichte* særdeles overraskende:

"Die Natur hat gewollt: dass der Mensch alles, was über die mechanische Anordnung seines tierischen Daseins geht, gänzlich aus sich selbst herausbringe, und keiner anderen Glückseligkeit, oder Vollkommenheit, teilhaftig werde, als die er sich selbst, frei von Instinkt, durch eigene Vernunft, verschafft hat" (36).

---

lediglich bewegende Kraft; sondern er besitzt in sich bildende Kraft ... die es den Materien mitteilt, welche sie nicht haben (sich organisiert)" (B 293. Se også Kant om epigenese: B 378).

<sup>204</sup> Kant afviser, "dass noch etwa dereinst ein Newton aufstehen könne, der auch nur die Erzeugung eines Grashalms nach Naturgesetzen, die keine Absicht geordnet hat, begreiflich machen werden: sondern man muss diese Einsicht den Menschen schlechterdings absprechen" (KU B 334). Jf. "Genau zu reden hat also die organisation der Natur nichts Analogisches mit irgend einer Kausalität, die wir kennen" (B 294ff.) Se også: Frølund 1996.

Kant bruger her ikke begrebet *Bildung*, men der er ikke tvivl om, at det er menneskets dannelse eller rettere: selv-dannelse, som der er tale om. Den beskrives som en fri, autonom og målrettet perfektionering af menneskets anlæg.<sup>205</sup>

Det interessante (og aristoteliske!) i ovenstående citat er, at Kant beskriver mennesket som et dualt væsen af natur og fornuft (frihed), men samtidig påstår, at naturen har sin modsætning som mål. Det er indlysende, at der i denne tekst er et andet naturbegreb på spil, end det Kant officielt hylder.

Dualismen mellem menneskets natur og frihed, er konstitutiv både for Kants erkendelsesteori og for hans moralfilosofi, så han burde ende i Rousseaus antinomi. Den udvej har han imidlertid villet undgå, og har så indset, at den eneste farbare vej er at udvikle en naturteleologi, der kan postulere, at menneskets egen, frie udvikling af samfund med borgerlig retsorden allerede ligger anlagt i menneskets natur.

Legitimiteten for den teleologiske naturbetragtning henter Kant i sin bekendte begrænsning af den mekaniske naturerkendelse: denne videnstype handler ikke om naturen *an sich*. Og det er nemlig et begreb om naturen, som den er i sig selv, der er på spil i Kants historieteori. Prisen for denne frisætning af et førmoderne teleologibegreb er, at det ikke giver egentlig erkendelse. På samme måde som Kant dømte agnosticisme m.h.t. organismernes liv, udelukker han en egentlig erkendelse af overgangen fra natur til samfund. Her må filosofien igen nøjes med heuristik og *als ob*-erkendelse.

I sin *Über Pädagogik*<sup>206</sup> bringes teleologien igen i spil. Den er nu basis for opdragelsen. Kant beskriver pædagogikkens mål som "das Grosse Geheimnis der Vollkommenheit der menschlichen Natur" (Kant 1970: 700) eller som "die idee der Menschheit" (704). Fuldkommenhed og begrebet ide er i Kants erkendelsesteori fornuftens teleologiske orienteringspunkter, når den søger at skabe helhed i forstandserkendelsen. Nu optræder disse størrelser som anlæg i menneskets natur. Friheden og autonomien, som ligger i disse idealer, skal mennesket selv udvikle fra sine naturanlæg. Derfor er opdragelsen og dannelsen alfa og omega for menneskeheden: "Der Mensch ist das einzige Geschöpf, dass erzogen werden muss" (697).

Hvilken type teleologi, der er tale om, fremgår af, at Kant både baserer den på naturen og på forsynet. F.eks. skriver han "Die Vorsehung hat gewollt, dass der Mensch das Gute aus sich selbst herausbringen soll" (702). Men han taler også om "Zwecke der Natur" (721), som de mål, den gode opdragelse skal udvikles til at fremme. Teleologien er med andre ord teologisk baseret: målene er nok naturens, men kun naturens fordi Guds forsyn har maget det således.

---

205 *Idee zu einer allgemeinen Geschichte in weltbürgerlicher Absicht* udkom i 1784. Historieteorien, som præsenteres i skriftet, gentages 6 år senere i *Kritik der Urteilskraft* §83. Kant bruger heller ikke i denne paragraf ordet *Bildung*, men taler i stedet om dannelsen af en *Kultur* som naturens ultimative mål.

206 I dette skrift dukker begrebet *Bildung* op (Kant 1970: 697). Det må dog tilføjes, at *Über Pädagogik* er en samling foredrag, som Kant afholdt mindst 4 gange, senest i 1787, men som han ikke selv redigerede til udgivelsen i 1803.

Hvad men end kan sige om konsistensen af Kants sammenkobling af natur, moral og socialitet, må man konstatere, at det virkelig lykkes Kant at rense Rousseaus solitære naturopdragelse helt ud. Kant lægger vægt på opdragelsens moralske mål, på at den skal være social (760), ja kosmopolitisk (704), og han finder endog anledning til at sige, at børns selskabelighed skal udvikles. "Ein dritter Zug im Charakter eines Kindes muss *Geselligkeit* sein. Es muss auch mit andern Freundschaft halten, und nicht immer für sich alleine sein... Kinder sollen sich vorbereiten zu dem süssesten Genüßes des Lebens" (745)!

Hos Johann Gottfried Herder (1744-1803) fremstilles en kontinuert udvikling fra natur til kultur, som bliver båret af et teleologisk kraft-begreb. Herder har slet ikke Kants betæneligheder ved at opgive et naturvidenskabeligt, mekanisk naturbegreb. Man kan snarere sige, at han er lidt for rundhåndet med at opdage sit kraftbegreb overalt, hvor han søger. Vendt mod Bacon, Hobbes og Rousseau vil Herder vise, at sprog, socialisering og menneskets selv-dannelse ligger i naturen og ikke kan afvises som værende blotte 'markedsidoler', som Bacon mente.

Nogle citater fra Herders *Abhandlung über den Ursprung der Sprache* fra 1772 kan vise dette. Skriftets grundspørgsmål er, om sproget er en kunstopfindelse, eller om mennesket af natur taler. Herder operer for den sidste løsning og opstiller nogle "Naturgesetze", der skal forklare sprogudviklingen. Her kan han f.eks. sige følgende: "Die ganze Natur stürmt auf den Menschen, um seine Kräfte, um seine Sinne zu entwickeln, bis er Mensch sei" (Herder 1975: 58) og "Der Mensch ist in seiner Bestimmung ein Geschöpf der Herde, der Gesellschaft: die Fortbildung einer Sprache wird ihm also natürlich" (62).

Sprogudvikling og samfund hører m.a.o. sammen. Og det er naturen, der 'stormer' mennesket frem til at udvikle og danne sine talenter i retning af kommunikation og socialitet.<sup>207</sup>

I kæmpeværket *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit*, der udkom i fire bind fra 1784 til 1791, udfoldes kontinuitetshistorien på basis af et evolutionært-teleologisk naturbegreb med eskatologiske overtoner. Følgende citat giver en ide om dette naturbegrebs forklaringskraft – og risici:

"Alles ist in der Natur verbunden: ein Zustand strebt zum andern und bereitet ihn vor. Wenn also der Mensch die Kette der Erdorganisation als ihr höchstes und letztes Glied schloss: so fängt er auch eben dadurch die Kette einer höhern Gattung von Geschöpfen als ihr niedrigstes Glied an; und so ist er wahrscheinlich der Mittelring zwischen zwei in einander greifenden Systemen der Schöpfung. Auf der Erde kann er in keine Organisation mehr übergehen oder er müsste rückwärts und sich im Kreise umhertaumeln; stillstehen kann er nicht, da keine lebendige Kraft im Reich der wirksamsten Güte ruhet; also muss

207 Citatets "stürmen" peger på hele epokens betegnelse: "Sturm und Drang". Herder var elev af den tidlige Kant og blev især inspireret til sin historie/dannelses-teori af Kants evolutionsteori, som den blev fremlagt i *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels* (1755). Senere vendte Herder sig kritisk mod Kants forestilling om en transcendental, ikke-naturlig fornuft. Denne kritik peger netop på sproget og naturhistorien som fornuftens oprindelse. Omvendt publicerede Kant nogle fordømmende anmeldelser af Herders *Ideen*, hvori han beskyldte ham for 'sværmeri'.



ihm eine Stufe bevorstehn, die so dicht an ihm und doch über ihm so erhaben ist, als er, mit dem edelsten Vorzuge geschmückt, ans Tier grenzet. Diese Aussicht, die auf allen Gesetzen der Natur ruhet, gibt uns allein den Schlüssel seiner wunderbaren Erscheinung, mithin die einzige *Philosophie der Menschengeschichte*" (Herder 2002: 179).

Menneskets mellemstilling mellem natur og fuldkommenhed nødvendiggør opdragelsen og dannelsen. Vi er ikke kun dyr, og derfor er vores instinkter og evner svage fra naturens hånd. Vi må derfor "durch eine Lebenslange Übung zur Menschheit gebildet werden, und sowohl die Perfectibilität als die Corruptibilität unsres Geschlechts beruhet hierauf" (307). Da alle bliver opdraget af mennesker, der selv er blevet opdraget, går den dannende bevægelse gennem generationerne:

"Es gibt also eine Erziehung des Menschengeschlechts; eben weil jeder Mensch nur durch Erziehung ein Mensch wird und das ganze Geschlecht nicht anders als in dieser Kette von Individuen lebet" (307).<sup>208</sup>

Vi kan konkludere disse ord om Herder, ved at pege på, at det er bestræbelsen på at få naturviden og menneskets verden til at hænge sammen, der får ham til at udvikle en historieteori, der fremstiller hele universet som 'a great chain of Being'. *Bildungs*-begrebet bliver den "Grundkraft", der fungerer som universal fortolkningskategori i Herders grænseløse analogitænkning fra "det skabte til os og fra os til skaberen" (cit. Lichtenstein 1971: 923 ff.). For at vise udviklingens mening, griber Herder til et klassisk universalteleologisk naturbegreb, hvis *telos* ligger hinsides naturen.

Herder arbejder på sin *Ideen* samtidig med, at *Johann Wolfgang Goethe* (1749-1832) arbejdede på sin *Metamorphose der Pflanzen* (1790). Goethe ser i Blumenbachs fysiologiske *Bildungstrieb* en mulighed for at få adgang til naturens "grossen Gedanken", og det vil i al væsentlighed sige: til at forstå formdannelse i naturen (Lichtenstein 1971: 924). Goethes naturfilosofi er imidlertid et stort emne, der fortjener nærmere undersøgelser, som vi ikke kan gå ind i her. I stedet vil vi slutte kapitlet af med et par bemærkninger om *Friedrich Schiller* (1759-1805) – endnu en central figur for dannelsesbegrebets formning – og dennes arbejde med naturbegrebet og den 'æstetiske opdragelse'.

Schiller opfatter sig som kantianer, og det er da også Kants *Kritik der Urteilkraft*, han tager udgangspunkt i. I denne 'tredje kritik' forsøger Kant at finde fællespunktet for sin dualismes to sider (dualismen mellem natur og frihed). Det sker i bogens to halvdele: gennem æstetik og gennem naturteleologi. Hvor Kants erkendelsesteori dømmer vores naturerfaring til at være indskrænket til den matematisk-mekaniske natur, åbner den tredje kritiks analyse af den æstetiske skønhed for en symbolsk erfaring af 'naturens urgrund', og for en teleologisk *als ob*-erfaring af organismerne. Begge disse 'erfaringer' går bag om den meka-

208 I sine *Briefe zur Beförderung der Humanität* (1793-97) siger Herder: "Menneskets liv begynder med *opdragelsen*" (Herder 1970: 19), "Politik er for mennesket *midlet*, moralen er *målet*. Disse to videnskaber skal forenes, hvis ikke de skal være skadelige og modarbejde hinanden" (24) og "*Perfektibilitet* er ingen illusion; den er middel og endemål for uddannelse (*Ausbildung*) af alt det, som vores arts karakter forlanger og sikrer af *humanitet*" (25).

niske naturerfaring og giver os 'vink' om naturen *an sich*. (Den teleologiske betragtning af organismerne – den naturfilosofisk set mest interessante – har vi berørt ovenfor).

Schillers interesse gælder kun den æstetiske erfaring. Han peger på, at det mekaniske naturbegreb er bundet til vores subjekt, fordi dets former – ifølge Kants erkendelsesteori – kommer fra vores forstand: "der alles trennende Verstand" (Schiller 1986: 322). Sansningerne, derimod, giver kun et formløst, kaotisk billede af naturen. Dermed forsvinder materien ud af nutidsmenneskets verden, og mennesket bliver naturfremmed: "[Er] musste ein Fremdling in der Sinnenwelt werden, und über der Form die Materie verlieren" (325).

Resultatet er vores moderne splittelse, mener Schiller. Hos Rousseau var det splittelsen mellem natur og socialitet, der var problemet; hos Schiller tolkes den som splittelsen mellem sansning og forstand, mellem natur og fornuft.

Schiller ser nu kuren mod splittelsen i den æstetiske opdragelse. Denne skal søge at genskabe det samme naturforhold, som man efter Schillers mening finder i den antikke græske verden. For grækeren var der ingen splittelse mellem vores erkendelse og naturen, hævder Schiller: "Dem Greichen ist Natur nie bloss Natur, darum darf er auch nicht erröthen, sie zu ehren; ihm ist die Vernunft niemals bloss Vernunft, darum darf er auch nicht zittern, unter ihren Maassstab zu treten. Natur und Sittlichkeit, Materie und Geist, Erde und Himmel fliessen wunderbar schön in seinen Dichtungen zusammen ... Dieser zärtliche Sinn der Greichen nun, der das Materielle immer nur unter der Begleitung des Geistigen duldet ..." (254-55).<sup>209</sup>

Det kan dårligt være andet end et naturbegreb som Aristoteles', der her foresvæver Schiller, og som han har givet en æstetiserende toning. Det er karakteristisk, at han ikke egentlig søger at udvikle en ny naturerkendelse, men i en vis forstand accepterer det mekaniske natursyns begrænsninger, og blot afhjælper det med sit æstetiske terapeutikum. Dette er måske en af grundene til, at Bildungs-begrebets videre udvikling igen fjerner det fra naturbegrebet.

Sigtet for den æstetiske opdragelse er for Schiller dannelsen af en harmonisk, alsidig karakter, hvor fornuft og sanselighed er forenet. Dette bliver anledningen for *Wilhelm von Humboldt* til at udvikle *Bildungs*-begrebet til en monadisk inderlighedskategori, hvis første bud er: "bilde Dich selbst" (Lichtenstein 1971: 926).

Lad os slutte af med et citat fra Humboldt, der supplerer citaterne fra Indledningen i nærværende afhandling: "Alle Bildung hat ihren Ursprung allein in dem Inneren der Seele und kann durch äussere Veranstaltungen nur veranlasst, nie hervorgebracht werden" (Humboldt 2002: 25).

Et sådant dannelsesbegreb levner ikke mange muligheder for at udvikle en 'scientific literacy'.

<sup>209</sup> De to første citater er fra *Über die ästhetische Erziehung des Menschen in einer Reihe von Briefen* (1795), det næste fra *Über Anmuth und Würde* (1793). Begge i (Schiller 1986).

## Kap. VII. Moderne vidensforsagere

### a) Fysik og virkelighed?

Fysikeren Benny Lautrup<sup>210</sup> har givet en beskrivelse af en moderne fysikers dilemma med virkeligheden:

”Overfladisk vil de fleste fysikere nok hævde, at deres teorier faktisk beskriver virkeligheden og begrunde dette med naturvidenskabens uomgængelige krav om konfrontation mellem teori og eksperiment. Presser man dem en smule og spørger, om de mener, de har fat i *sandheden*, viger de tilbage og siger, at fysikken blot drejer sig om at opstille brugbare modeller, at den sande virkelighed nok ikke er tilgængelig, og at det i øvrigt er ligegyldigt, bare det virker.

Men hvis man derpå spørger om, hvad modellerne så er modeller *for*, bliver de mere usikre og vender tilbage til, at det nok har noget at gøre med virkeligheden. Dette blot til illustration af, at de fleste fysikers holdning til virkelighedsbegrebet faktisk er ret så uafklaret” (Lautrup: 2003).

Citatet fortæller om positionsskift, der bevæger sig fra naiv realisme til instrumentalisme, for så forsøgsvist at vende tilbage til en – svækket – realistisk position. Den naive realisme er her uinteressant, men de to andre positioner sætter nogle vigtige markeringer, som det 20. århundredes refleksioner over naturvidenskabens vidensbegreb har manøvreret imellem. Disse to positioner er allerede formuleret i det 17.-18. århundrede, men for dagens naturvidenskabsfolk forbindes positionerne nok mest med skikkelser som Ernst Mach (1838-1916) og Immanuel Kant.

Fysikeren og videnskabsfilosoffen Ernst Mach (1838-1916) udviklede en erklæret anti-metafysisk videnskabsteori, der entydigt pegede på operationalitet som naturvidenskabens væsen. Naturvidenskabens var i hans øjne rent instrumentel og uden nogen som helst erkendelsesadgang til en verden uden for vores sanseindtryk. En sådan verden anså Mach det for selvmodsigende at antage, da vi i hans øjne aldrig ville kunne bevæge os ud over vores sanseindtryk. Videnskaben beskrev han derfor som et redskab til at ordne og forudsige vores sanseindtryk, med det formål at forbedre vores chancer for at overleve. Videnskaben havde i Machs filosofi intet at gøre med sandhed og viden, men den *virkede* (Mach 1988: 496, 520).<sup>211</sup>

210 F. 1939. Lautrup er en af initiativtagerne til oprettelse af *Center for Naturfilosofi og Videnskabsstudier* på Niels Bohr Institutet, København.

211 En sådan position havde allerede George Berkeley (1685-1753) formuleret. Mindre kendt er, at Mach udviklede en ontologi, hvis grundkategori var sanseindtryk, som Mach opfattede som ’før’ den psykofysiske dualisme. Herefter kunne han detronisere fysikken fra dens førerposition i videnskaben (521), til fordel for en ”physikalische Phänomenologie” (Mach 1903: 279). For denne fænomenologi (såvel som for moderne naturfænomenologier) duede det operationalistiske vidensbegreb ikke. I stedet genindførte Mach det antikke *theoria*-begreb (eller *contemplatio*): Sansefænomenologiske erfaringer er tilgængelige for os i en ”skuen”, siger Mach (Mach 1988: 444).

Den anden position – kantianismen – er, som vi tidligere har været inde på, en videreudvikling af Bacons operationalisme. Kant 'internaliserede' det baconiske eksperiment og kunne derpå beskrive *al* erkendelse som effekt af 'forstandens handlinger'. På den måde kunne han give den eksperimentelle, matematisk-konstruktivistiske naturvidenskab monopol på naturerkendelse. Den forudsigelige irrealisme, som denne erkendelsesmodel medfører, forsøgte Kant at afhjælpe ved at postulere eksistensen af en real verden, som vores erkendelse skal være erkendelse *om*, uden at denne realitet kan erkendes (*das Ding an sich*).

I nærværende afhandlings øjne er en instrumentalistisk tolkning af naturvidenskabens den rigtige tolkning, og den kantianske positions pseudo-realisme en forkert tolkning. Den instrumentalistiske tolkning har erkendt, at naturvidenskabens bestemt konfronterer sig med naturen – det givne, det ulavede, det af-sig-selv-værende – men kun for at gen-give den, gøre den lavet og for-os-værende. Den har ingen interesse i naturen, som den er. Det ved den, og den gør derfor ikke krav på at være vidensformen for natur.

Den kantianske positions strategiske styrke ligger i dens kombination af et prætentivt vidensbegreb og et totalt vidensafkald. Dette har vist sig som et stærkt middel til at opretholde vidensmonopolet på natur. Kritik af det operationelle vidensbegrebs for at være irrealisme kan nemlig afværges med en henvisning til, at 'vi alligevel aldrig kan erkende sandheden/virkeligheden/naturen' (jf. ovenstående Lautrup-citat).

Illusionen i denne position er, at uvidenheden opfattes som en *erfaring* naturvidenskabens har måttet gøre, og ikke erkendes som *forudsætningen* for samme videnskab (jf Kap.I, 2 om Descartes og Kap.IV om Bacon).<sup>212</sup>

De fire forfattere, der hver får et afsnit i dette kapitel, skal på ingen måde give alle udviklingslinier i det 20. århundredes filosofi, men kan måske alligevel repræsenterer nogle typiske positioner.

Bertrand Russell, der er den første forfatter vi skal se på, var præget af Machs positivisme. Hans tolkning af naturvidenskabens var instrumentel, og han drog den fulde agnostiske konsekvens af dens vidensbegreb.

Karl Popper forsøgte at redde naturvidenskabens realisme og afviste det instrumentelle videnskabssyn. Det bragte ham dog i armene på en idealistisk position som Immanuel Kants. Vi skal se hvordan og hvorfor.

David Finkelstein kender kun det operationalistiske vidensbegreb og drager på fysikkens vegne de fulde konsekvenser, dette vidensbegreb har.

Den sidste figur i dette kapitel, Helge Kragh, forsøger at redde naturvidenskabens realisme, men falder alligevel tilbage i en instrumentalistisk og pragmatisk position.

212 Benny Lautrup eksemplificerer selv denne illusion. Han postulerer reduktionismens 'gyldighed', men opretholder metodens uafslutlighed (Lautrup 2002a: 7) og sikrer den med kantiansk agnosticisme: "Fysikerne har måttet lære at leve med, at naturens dybeste væsen, 'das Ding an sich', formodentlig altid forbliver skjult for os levende og tænkende væsener, der samtidig er både iagttagere og deltagere i universet" (Lautrup 2002b: 3).

## b) Uvidenhed er magt

Bertrand Russell (1872-1970) udgav i 1903-13 sammen med A.N. Whitehead (1861-1947) *Principia Mathematica*, et storværk, hvori de forsøgte at finde matematikkens filosofiske grundlag. Bogens egentlige emne skal vi ikke komme ind på her, men blot citere et par passager om værkets bevægelsesbegreb. Dette begreb er konstrueret helt i Descartes' og d'Alemberts ånd:

"...motion consists merely in the occupation of different places at different times, subject to continuity .... There is no transition from place to place, no consecutive moment or consecutive position, no such thing as velocity except in the sense of a real number which is the limit of a certain set of quotients" (cit. Jammer 1957: 229).

Russell og Whitehead fortsætter med at sige, at hastighed og acceleration skal elimineres som fysiske fakta, som egenskaber der hvert sekund indehaves af et bevægende punkt ... "acceleration is a mere mathematical fiction, a number, not a physical fact; and a component acceleration is doubly a fiction, for, like the component of any other vector sum, it is not part of the resultant, which alone could be supposed to exist. Hence a force, if it be a cause, is the cause of an effect which never takes place" (cit. Jammer 1957: 230).

De to forfattere har annammet den matematiske beskrivelse af hastighed og bruger den til at erklære hverdagsopfattelsen af bevægelse fiktiv. Samtidigt rammes andre begreber som hastighed, acceleration, kraft, årsag og virkning.<sup>213</sup>

Den samme opfattelse kan man finde i Russells artikel fra 1912: *On the Notion of Cause*. Heri foreslår Russell, at man helt afskaffer begreberne 'årsag' og 'årsagslov' (Russell 1917: 180). Begreberne er forældede, og det er kun filosoffer, mener Russell, der stadig taler om 'årsager', og som tror, at årsager kan 'virke'. Det beror på, filosoffer tolker årsager antropomorft. De tror, årsager er en slags viljesakter i naturen (191). I videnskaberne er kausalitet, ifølge Russell, fraværende og overflødig, og den er forlængst erstattet af den *matematiske funktion* (194).

I sin bog om Einsteins relativitetsteori – *The ABC of Relativity* fra 1925 – kommer arven fra Francis Bacon langt tydeligere frem. Kraft-begrebet angribes igen for at være en antropomorf fiktion, som skyldes at vi lader vores berøringssans få lov til at informere os om materien, hvor synssansen havde været at foretrække (14). Russell foretrækker synssansen, fordi den bedre tillader os at anlægge *spectator*-synsvinklen på naturen, medens berøringssansen dårligt kan disciplineres til ikke at mærke kræfter og påvirkninger.

Som om det er nyt, at kraftbegrebet bliver kritiseret, skriver Russell: "'Although 'force' is no longer to be regarded as one of the fundamental concepts of dynamics, but only as a convenient way of speaking, it can still be employed like 'sunrise' and 'sunset', provided we realize what we mean" (86). Ordet 'kraft' er en taleøkonomisk måde at sige noget, som det ville kræve klodsede omskrivninger at sige på den adækvate måde. Næsten 500 år efter Kopernikus siger vi stadigvæk at solen 'går op', og det bliver vi formodentlig ved med, for

213 Samme Whitehead grundlægger i 1920'erne en 'procesmetafysik' – formodentligt med et ganske andet bevægelsesbegreb end det han fremlagde sammen med Russell..

alternativet ville være for besværligt at integrere i dagligsproget. Men strengt taget er det i strid med fakta at tale om 'kraft', mener Russell.

Einsteins Relativitetsteori har gjort op med kraft-begrebet, som Newton indførte. I kølvandet på dette opgør, er Newtons begreber om absolut rum og absolut tid også blevet erstattet af matematiske formuleringer, der relativiserer dem. Men hvad handler Relativitetsteorien om? Handler den ikke, som alle fundamentale fysiske teorier, om lovene for de fysiske legemers bevægelser i rummet?

Russell svarer, at denne teoris verden "is not so much a world of 'things' in 'motion' as a world of *events*" (Russell 1925: 134). Om legemerne ved vi "so little that we cannot even be sure that they are anything", for "physics does not tell us what it is that changes" (136-7).

Der er med andre ord en slags bevægelse i fysikken, men fysikken kan ikke sige noget om, *hvad* der bevæger sig. Det beror på, at tingsbegrebet også er blevet opløst hos Einstein. Alt er bevægelse, men der er ikke noget, der bevæger sig i det relativistiske univers. Vi er med andre ord langt fra en fysik, der beskriver vores erfaring af virkelighed, som omfatter erfaring af kraftpåvirkninger, forårsagelse, hastigheder m.m. Men det er heller ikke denne erfaring, det handler om i Relativitetsteorien. Det handler, som hos Bacon, om magt:

"...the physicist, who knows nothing of matter except certain laws of its movements, nevertheless knows enough to enable him to manipulate it" (138).

Efter at have gennemarbejdet matematiske ligninger, der symboliserer noget, hvis "intrinsic nature can never be known to us", når fysikeren nemlig et resultat, som kan blive "...utilized to bring about desired effects in our own lives ... The final conclusion is that we know very little, and yet it is astonishing that we know so much, and still more astonishing that so little knowledge can give us so much power" (139).

I moderne fysik handler det stadig ikke om meninger og viden, men om 'værker', og om at åbne nye *modos* operandi. Russell konstaterer veltilfreds, at Einsteins nye naturvidenskabelige teori intet siger om, hvad naturting eller begivenheder eller natur er for noget: "of their *nature* we know nothing" (136). Teorien opløser ting til fordel for begivenheder, ækvivalerer stoffet med energi og erstatter kausalitet med matematisk funktion. Og hvad får vi ud af det? Brugbarhed, nytte, magt.

Når Russell knytter uvidenhed og magt sker det ud fra et før-operationelt vidensbegreb. Selvom Russell uden tøven sender dette begreb i pulterkammeret, viser hans tekst, at der stadig findes en erindring om en videnstype, der har andre standarder end de operationelle. Relativitetsteorien har både gjort os mere vidende og mere uvidende, men ikke i samme henseende. Målt ud fra et baconisk vidensbegreb ved vi meget mere, i.e. har vi øget vores operationalitet. Ud fra et klassisk vidensbegrebs standard, har Einstein derimod gjort os mere uvidende, for han fortæller os intet om naturen.

Vi kan notere os, at det – efter 300 års baconisk naturvidenskab – ikke er lykkedes at udrydde antropomorfismerne i vores naturerfaring. Vi vil stadig gerne vide, *hvad* natur er.

### c) Idealisme solgt som realisme

Karl Poppers (1902-1994) videnskabsteori, *falsifikationisme* el. *fallibilisme*, blev oprindeligt fremført i hans *Logik der Forschung* fra 1934. Sigtet med denne teori var at opstille et formalt kriterium, der kunne trække et skarpt skel mellem videnskab og alle andre bud på forklaring og beskrivelse af verden. Dette blev indfriet ved at understrege eksperimentets rolle, og især ved at betone eksperimentets evne til at identificere falske teorier, som derfor med sindsro kunne sendes ud af cirkulation og sikre videnskabens progression.

Popper har været en dominerende figur i det 20. århundredes videnskabsteori og han er måske den videnskabsfilosof, der i nyere tid har haft størst succes med at præge naturvidenskabsfolks selvforståelse og tolkning af, hvad det er de gør *qua* videnskabsfolk. Sammen med de logiske positivister, som han på flere punkter opponerede mod, har Popper været med til at cementere naturvidenskabens frigørelse fra filosofien. Det er sket dels ved hans uforbeholdne accept af naturvidenskabens erkendelsesmonopol på natur. Og dels ved at reducere naturfilosofi til videnskabsteori, til at være naturvidenskabens tjenestepige (Böhme 1994: 303).

Uagtet hvilke vurderinger Popper har af sin egen rolle i filosofihistorien, kan det nogenlunde let vises, at hans videnskabsfilosofi ligger midt i hovedsporet fra Bacons og Descartes' *Instauratio magna*. Det betyder, at Popper må betale den samme pris, som de to ældre filosoffer betaler i form af videnstab og irrealisme i naturerkendelsen. Den pris er han dog ikke indstillet på at betale, og vi skal her se, hvordan Popper håndterer dette problem.

I sin *Conjectures and Refutations*, der samler en række artikler fra 1950'erne og 1960'erne (Popper 1974), og i senere skrifter giver Popper nogle fremstillinger af sin teori og dens sigte. Han fortæller, at han oprindeligt opstillede sin teori i frustration over visse teorier, hvis tilhængere tilsyneladende altid så dem bekræftet af erfaringen, uanset hvilke erfaringer, der var tale om. For sådanne teorier – Popper nævner psykoanalysen, marxismen og astrologien – var det simpelthen ikke muligt at forestille sig en erfaring, der ikke kunne tolkes som en bekræftelse af teorien. For andre teorier – Popper nævner Einsteins almene relativitetsteori – stod sagen helt anderledes, fordi de kunne udmøntes i konkrete påstande, der kunne konfronteres med en erfaring, der enten ville af- eller bekræfte dem.

Det fik Popper til i 1934 at gøre selve denne konfrontationsmulighed til kriteriet for videnskabelighed. Da han ydermere mente, at det var ulige meget lettere at få en teori bekræftet end afkræftet, præciserede han sit kriterium til at være muligheden for afkræftelsen. En teoris status som videnskabelig defineredes derfor som dens mulighed for falsificering, og ikke som dens mulighed for verifikation. Teorier, der var konstrueret sådan, at de ikke kunne udsættes for denne konfrontation og muligheden for fald, blev af Popper kaldt 'pseudovidenskaber' el. 'metafysik'.

Poppers kriterium for videnskabelighed er et formelt kriterium, der ikke interesserer sig for indholdssiden og derfor ikke interesserer sig for, om teorierne er sande el. falske. En falsk teori er lige så videnskabelig som en sand teori. Det eneste afgørende er, om teorierne er skabt på en sådan form, at de kan exponeres for testning.

Popper søger nu (Popper 1974) at vise, at denne asymmetri mellem bekræftelse og afkræftelse kan begrundes igennem en analyse af induktionsslutningen, som i almindelighed antages at være den slutningsmetode, naturvidenskaben bruger (46). Empirister har ment, at den videnskabelige fremgangsmåde bestod i at indhøste tilstrækkeligt mange iagttagelser i den forhåbning, at de til sidst ville blive til den slags regelmæssighed, vi kalder naturlove.

Med forlæg hos David Hume, peger Popper på, at nok så mange bekræftende tilfælde ikke kan bevise el. verificere en naturlov, medens blot et enkelt tilfælde kan falsificere den. Popper er imidlertid ikke tilfreds med Humes henvisning til "custom" og "natural belief" som den ultimative basis for videnskabelig viden. Hvis naturvidenskaben i sidste ende bygger på vane og tro, er den ikke rationel, og så er det umuligt at lave den skarpe grænse mellem videnskab og irrationalisme eller obskurantisme, som Popper søger (45).

Der må kunne peges på en anden fremgangsmåde for naturvidenskabelig erkendelse. Popper laver nu en kopernikansk vending og foreslår, at erkendelsesprocessen går for sig i modsat retning af hvad empirismen mener. Vi modtager ikke passivt sanseindtryk fra verden, men "we actively try to impose regularities upon the world ... try to interpret it in terms of laws invented by us" (46).

Popper foreslår med andre ord, at erkendelsen er en form for aktivitet, hvor subjektet forsøger at påtvinge genstanden sin struktur. Popper beskriver de love, erkendesubjektet opstiller, som gæt (*conjectures*), der mere el. mindre fantasifuldt opfindes og derpå konfronteres med observationer, helst for at blive elimineret gennem et sammenstød el. en konflikt (*clash*) med disse.

Popper er indforstået med, at vores gæt el. hypoteser opstilles på baggrund af nogle erfaringer af regelmæssighed, men disse erfaringer mener han er forudgået af forventninger, i sidste ende af "unconscious, *inborn* expectations" (47). Især forventningen om at finde regelmæssighed er dominerende i vores psykologiske udrustning, og hvis denne forventning ikke søges kritisk disciplineret, ender vi i dogmatik, mener Popper.

Han sætter nu dogmatik og kriticisme op som to holdninger, der karakteriserer hhv. pseudovidenskaben og videnskaben. Den dogmatiske holdning søger kun bekræftelse af sine hypoteser om verden. Det er en naturlig, før-videnskabelig holdning, som i Poppers øjne ukritisk lever videre i de ovennævnte pseudovidenskaber (marxisme, psykoanalyse m.v.), medens de ægte videnskaber har indset kriticisms nødvendighed for at eliminere alle medfødte tilbøjeligheder til at se regelmæssigheder, hvor der ingen er.

Popper ser selv sin teoris lighed med Kants erkendelsesteori. Hos Kant er erkendelsen også en effekt af et aktivt subjekt, der former sin empiri med sine kategorier. Naturligvis afviser Popper Kants transcendentale legitimation af sine kategorier ("Kant proved too much", 48), men han billiger Kants påstand om kategoriernes logiske aprioritet i det videnskabelige arbejde. Derfor tager han også Kants ord fra *Prolegomena* til sig: At forstanden ikke henter sine love fra naturen, men tværtimod pålægger naturen sine egne love (48). Til forskel for Kant mener Popper, at naturen kan slå igen og dementere vores forventninger om regelmæssighed. Det betyder, at vores gæt af naturlov kan blive gendrevet og derfor må



opgives. Vi kan så forsøge os igen med at gætte på en ny lov, og denne kan så i retur atter blive refuteret og så fremdeles. Tanken er, at vi progressivt får elimineret vores fejltagelser.

Popper ser ikke, at han med denne åbne forskningslogik kommer langt tættere på Bacon, end på Kants transcendentalisme. Det kan bero på, at han har misopfattet flere sider af Bacons opdagelseslogik. Popper tror, at Bacon er empirist og hylder sanserne, han tillægger ham en naiv ideologi om naturens manifeste og leterhvervede sandhed, og han tror at Bacons induktion er en simpel generalisationsmetode, der ender i sikker viden (5, 20). Bacons idolkritik tolker Popper som et religiøst-autoritært renselsesideal til ære for "gudinden Natura" (15). Han nævner overhovedet ikke arbejdets og eksperimentets helt centrale rolle i Bacons videnskabsbegreb, og han har ikke forstået, at Bacons metode – 'ægte induktion' – netop er en såre poppersk metode til "eksklusion" og "rejektion" af de naturlige regelmæssighedsforventninger (idoler). Han ved ikke, at Bacon dermed grundlægger en procedure for negativ fremadskridelse (*procedere primo per Negativas*), som ikke lader Poppers egen falsifikationisme noget efter. Endelig har Popper ikke blik for, at han deler Bacons opfattelse af naturen som labyrintisk, hemmelighedsfuld og subtil – Popper kalder selv naturen "kaotisk".<sup>214</sup>

Poppers kritiske rationalisme begrundet hans falsifikationsteori, som i 1957 får følgende formulering: "the criterion of the scientific status of a theory is its falsifiability, or refutability, or testability" (Popper 1974: 36). Kriteriet kræver af en videnskabelig teori, at den skal kunne give nogle konkrete udsagn om hændelsesforløb, nogle forudsigelser af typen hvis-så, der skal kunne udmøntes i konkret forsøgssituationer, hvor det skal kunne afgøres om forudsigelsen opfyldes el. ej.

Så skarpt teorien opstilles, er der allerede nu en del modifikationer, som Popper må indføre, hvoraf nogle tager præcisionen helt ud af den eller ligefrem modsiger den. Kriteriet understreger det negative moment i videnskabelig testning, men Popper accepterer faktisk, at også bekræftelser af en teori udgør en del af deres videnskabelighedstest. Bekræftelsen er imidlertid kun acceptabel, skriver han, hvis teorien har fremsat "risky predictions", og med risikabel mener han, at disse forudsigelser strider mod vores forventninger om testens udfald ("if, unenlightened by the theory in question, we should have expected an event which was incompatible with the theory", 36). Mod dette krav kan man indvende, at forventningerne til et eksperiments udfald er en historisk størrelse, der varierer med, hvilke andre teorier vi kender. Einsteins forudsigelse om lysets påvirkelighed af tyngdefelter var i 1919 en dristig forudsigelse, men ville ikke være det i 2004. Men dette gør vel ikke teorien uvidenskabelig i 2004?

214 Popper 1992: 204. Cfr. Bacon: *Novum Organon* (B 10, B 15, B 17). Popper kommer i øvrigt med en længere fortolkning af Bacons interpretationsbegreb, som ender i den fejlagtige forestilling, at Bacon skulle betragte erkendelsen som en "læsning af Naturens åbne bog som den er" (19). Også Poppers fortolkning af Descartes gør denne til sandhedsoptimist. Det er rigtigt at Descartes mener vi umiddelbart kan se ideerne takket være vores gudgivne ratio. Men Popper negligerer fuldstændig konstruktivismen i Descartes naturerkendelse, dens hypotetiske karakter og den deraf krævede ændring af erkendelsesmålet fra sandhed til nytte (*Principia Philosophia* III: 44; IV: 203-4).

Popper indfører også andre vage kriterier i sin forklaring af sin falsifikationsteori. Bekræftelse må kun accepteres "when it is the result of a genuine test of the theory" og dette forklarer han med at man "seriøst" skal have forsøgt at falsificere den. Kravet om seriøsitet og genuinitet i testen er indlysende, men næppe præciserbare. Popper indrømmer da også, at teorier faktisk er mere el. mindre testbare, nogle tager større risici end andre. Denne indrømmelse gør hans falsifikationsteori vag, for den siger i grunden ikke noget om en teori er videnskabelig el. ej, men blot om det er let at *finde ud af*, om teorien er videnskabelig el. ej.

Endelig indrømmer Popper også, at falsifikation ikke nødvendigvis får tilhængerne af en teori til at forlade den. I stedet kan de imødegå de negative testresultater ved at lave hjælpehypoteser. Dette opfatter Popper som uacceptabelt – han kalder det et 'conventionalist twist' – og det kan det da også være, hvis det gøres i ond tro. Men da det er normalt at modificere en teori, når den er blevet falsificeret – f.eks. ved at indskrænke dens applikationsområde – er der intet principielt suspikt i det. En modificeret teori er en ny teori, som kræver sin egen fornyede testning.

Popper giver i astrologien og marxismen eksempler på teorier, hvis afkræftelse ikke får tilhængerne til at forlade den (37). Det siger imidlertid intet om teorierne, men om tilhængerne. Og da begge teorier fremsætter dristige forudsigelser – Popper ironiserer selv over marxisternes "soothsaying practice" – lever de vel fuldt op til Poppers kriterium for videnskabelighed?

Popper insisterer på, at hans kriterium for videnskabelighed er logisk og ikke empirisk (der ligner han Kant), men det er ret tydeligt, at den er modelleret over nogle få højprofilerede teories sammenstød.<sup>215</sup> Måske skulle man nøjes med at sige, at Poppers falsifikationisme er en normativ teori for videnskabelig forskning.<sup>216</sup>

Lad os imidlertid her bevæge os videre til spørgsmålet, om falsifikationismen tillader, at teorier kan være sande. I sin fremstilling af den kriticistiske holdning, som Popper mener er den rationelt modne holdning i videnskab, taler han – som Bacon gjorde – om testningen og falsificeringen som en permanent tilstand. Popper har med andre ord nu draget den konsekvens, som Bacon drog af sit aktivistiske el. operationelle vidensbegreb: processualisering af videnskaben. Som vi har set, driver en radikal processualisering sandhed og realisme ud af erkendelsen. Hvad er Poppers reaktion på det? Kommer der aldrig en tilstand, hvor teorien er færdigtestet og kan kaldes 'sand'? Giver naturvidenskab overhovedet sand erkendelse?

Poppers umiddelbare svar til de to sidste spørgsmål er negativt: "All laws, all theories, remain essentially tentative, or conjectural, or hypothetical, even when we feel unable to doubt them any longer" (51). Det rationelle projekt er åbenbart uendeligt, for teorier når

215 Som f.eks. Einstein ctr. Newton, ætervindstesten, Eddingtons observation af lysafbøjning i 1919.

216 Falsifikationismen har da også mødt kritik i den frie kreativtets navn fra f.eks. Paul Feyerabend. Desuden fra videnskabshistorikere for simpelthen ikke at passe på *normal science*, man kun på nogle få historiske *experimentum crucis*, som måske oven i købet først i tilbageblik blev kaldt afgørende. En sådan type kritik kommer f.eks. fra Thomas Kuhn. Se flere kritikker af falsifikationismen i Lakatos & Musgrave (1970).

aldrig højere status end at være endnu-ikke-falsificeret. Poppers eneste trøst til rationalisterne er, at det ikke er direkte irrationelt at "tro" på en veltestet teori, selvom den ikke er sand. I vores praktiske handlingsliv må vi tilpasse os en "ukendt verden" med alle til rådighed stående midler, også falskhed. Popper må åbenbart forestille sig, at nogle teorier er så lidt falske, at de er fuldt praktisk anvendelige.

Hermed nærmer Popper sig et pragmatisk sandhedsbegreb. Pragmatikere ville dog ligeud sige, at en anvendelig teori var 'sand', fordi den var anvendelig, og ikke bekymre sig om formaliteterne. Popper har, trods alt, for meget respekt for sandheden til at udsætte den for det. Imidlertid kan Popper godt se det absurde i at have en teknik, der kan eliminere falske teorier, men som udelukker de sande. Så gør han det, som vi så allerede Descartes gjorde: han lægger sandheden uden for viden, nemlig i vores overlevelse.<sup>217</sup> Den videnskabelige kriticisme fremstiller han nu som:

"the conscious attempt to make our theories, our conjectures, suffer in our stead in the struggle for the survival of the fittest" (52).

Frem for selv at uddø på grund af en utestet teori, kan vi øge vores chancer for overlevelse, ved at eliminere pivfalske teorier til fordel for de mindre falske. Popper forestiller sig formodentligt, at testen skal lave et kunstigt miljø for teorierne, hvor ressourceknaphed og selektionstryk gør arbejdet. Overleveren er "the fittest theory", og den er mest tilpasset, fordi den gør os mere tilpassede til at "løse vores problemer" (56):

"We do not prefer every non-falsified theory – only one which, in the light of criticism, appears to be better than its competitors: which solves our problems, which is well tested, and of which we think, or rather conjecture or hope, that it will stand up to further tests" (56). Her når Poppers 'forskningslogik' alligevel et pragmatisk nulpunkt: den giver ingen sandhed, men ubegrænset håb for teoriers fremtidige duelighed i tests!

Popper har øjensynligt selv mærket, at hans teori er kommet ind i en blindgyde, for han vægrer sig ved at indrømme sin pragmatisme og insisterer på, at videnskaben i sine teorier af et rent hjerte søger sandheden, og ikke bare testbarhed. Endelig gør han – i en senere tilføjelse i teksten – indsigelse mod, at han skulle have identificeret en teoris *fitnes* med dens nytte. Han mener tværtimod, at *fitnes* er lig sandhed (52). Denne bemærkning bekræfter dog hans utilitarisme, og den trækker Poppers teori lige så langt over i pragmatik, instrumentalisme og graduel sandhedsopfattelse, som Francis Bacon kom, da han identificerede viden med operationel magt.

Nogle år efter forsøger Popper at genoprette sandheden og realismen i sin videnskabsopfattelse. Det gør han ved at rehabilitere elementer i den ellers meget udskældte 'essentialisme', og ved at forsøge at lægge afstand til instrumentalistiske videnskabsopfattelser.<sup>218</sup>

Instrumentalismens problem er, at den fratager teorier muligheden for at være sande. Hvis en teori blot er et erkendelsesinstrument, kan den være praktisk, simpel, æstetisk,

217 Descartes: *Principia Philosophia* IV: 204; *Les Meditations* VI.

218 Især i artiklerne "Three Views Concerning Human Knowledge" ([1956] Popper 1974, pp. 130-160) og "The Aim of Science" ([1957] Popper 1992, pp. 191-205).

økonomisk, nyttig og magtfuld, men det giver ikke mening at sige, at den er 'sand', siger Popper med rette (104). Instrumentalister reducerer videnskab til "computation rules", og reducerer ren videnskab til anvendt videnskab ("pure vs. applied science").

Popper afviser instrumentalistiske videnskabsopfattelser ved at argumentere mod deres identifikation af ren og anvendt videnskab. Han vil forsøge at vise, at der er væsentlig forskel på de to typer videnskaber, og ikke kun en gradforskkel. Han kommer imidlertid kun med nogle få *hints* om denne væsensforskkel, og de er lidet overbevisende.

Anvendt videnskab beskæftiger sig kun med "rules" og disse bliver ikke testet, men kun "tried out", mener Popper. Den kunnen, som anvendt videnskab kræver af sin udøver, er forskellig fra den videnskabelige forskers kunnen. Den første skal kunne afgrænse applikationsområdet, medens den sidste skal kunne opretholde en egentlig teoretisk diskussion. Og endelig bliver rene teorier testet i den klare hensigt at gendrive dem, medens noget tilsvarende, ifølge Popper, ikke sker for teknologiske regler (112).

Den første distinktion ('testing' vs. 'trying out') forklarer Popper ikke, og hvad skulle den væsentlige forskel være på at 'teste' og at 'gennemprøve' (*try out*)? Til hans næste argument er at sige, at naturligvis testes en grundvidenskabelig teori ikke på et specielt, afsætningsrelateret applikationsområde. Men den testes for, om den effekt den udsiger, følger af en årsag, der kan iscenesættes *af os*. Derfor er ethvert eksperiment en testning af en teoris brugbarhed til at opnå en effekt. Eksperimentet er derfor en stærkt forenklet brugssituation, og teorien er en teori om hvilke værktøjer el. teknikker, der kan bruges til hvad af os. Hvad angår opretholdelsen af en teoretisk diskussion må vi svare, at dette krav er for ubestemt til at kunne tjene som kriterium.

Poppers påstand om, at anvendt videnskab ikke tester sine teorier for at gendrive dem, kan man konfrontere med medicinalindustriens omfattende testning af nye lægemidler, f.eks. gennem placebo-tests og double blind-tests. At medicinalindustrien har interesser i at undgå falsifikation er indlysende, men ideen bag testkrav til nye medikamenter, er snarere at søge falsifikation end det modsatte. Våbenindustriens test af et styresystem for missiler er principielt ikke forskellig fra Lene Vestergaard Haus 'rene' forsøg med sænkning af lyshastigheden i et Bose-Einstein-kondensat.<sup>219</sup> Det handler i begge tilfælde om kontrollere nogle processer, der i sidste ende er naturlige.

Popper mener også, at anvendt videnskab ikke kan falsificeres på samme måde som en ren videnskab, fordi værktøjer og instrumenter ikke kan 'falsificeres'. Han har selvfølgelig ret i, at en laserkanon ikke kan 'falsificeres', men det kan *teorien* om polariseret lys, der ligger bag laserkanonen, hvis denne viser sig at være uanvendelig.

---

219 Lene Hau kan både være professor i fysik og anvendt fysik. Hun har selv karakteriseret sit forsøg som et "teknologisk gennembrud", men ville næppe afvise, at det også er grundforskning. Der er masser af eksempler på folk, der har pendlet mellem teoretisk videnskab og laboratorieforsøg som f.eks. Newton og Galilei. Og selv Einstein, Poppers yndlingsvidenskabsmand, arbejdede på patentkontor medens han udarbejdede den specielle relativitetsteori, og udtog endda selv patenter.

Poppers sidste argument – at kun anvendt, instrumentel videnskab fortsat bruges, selvom den har mødt gendrivelse i test – holder heller ikke. Newtons teori er gendrevet i test og har derfor strengt taget status af 'forkert', men bruges fortsat inden for sit applikationsområde. Og Galileis faldlove bruges, selvom de kun er sande i lufttomt rum, d.v.s. principielt aldrig er sande.

Instrumentalisternes påstand om, at al moderne naturvidenskab er anvendt el. anvendelig videnskab, har ofte været underbygget med historiske studier. Popper nævner som klassiske instrumentalister navne som Ernst Mach og de franske videnskabstænkere Pierre Duhem og Henri Poincaré, der alle virker omkring overgangen fra det 19. til det 20. århundrede. Disse 3 underbygger netop deres opfattelse med analyser af antikke el. nyere videnskabelige teorier.

Ernst Mach jagter med nihilistisk fryd alle metafysiske tendenser i naturvidenskaben, især alle absolutter, som f.eks. Newtons tids- og rumopfattelse. Men mange andre begreber faldt også for hans kritik. Kraft, kausalitet, naturlove (f.eks. energibevarelsessætningen) og atomer så han som abstraktioner, *Gedankendinge* el. simpelthen "fetischisme" (Mach 1988: 478, 495-8, 503). Problemet i moderne fysik er, mente Mach, at hvad der er "Handwerkszeug" for vores overlevelsesbehov, uretmæssigt tilskrives realitet og intellektualiseres (521-3).<sup>220</sup>

Popper må nødtvungent indrømme, at Einstein under Machs indflydelse hyldede en instrumentalistisk videnskabsopfattelse, medens han udarbejdede sine relativitetsteorier. Senere "angrede" han dog, ifølge Popper (114).<sup>221</sup> Bohrs (og Heisenbergs) komplementaritetsprincip vurderer Popper som instrumentalisme, fordi det går i retning af at være en teori, der ikke er en teori om *noget* (100), og i øvrigt umuliggør fysikkens enhed (113). Han profeterer på det grundlag komplementaritetsteoriens snarlige fald. Den ikke er andet end et *ad hoc*-princip, hvis "only function is to avoid criticism and to prevent the discussion of physical interpretations" (114)!<sup>222</sup> Popper nævner intet om, at han 3 år forinden selv har forsvaret en instrumentalistisk videnskabsteori (se ovenfor).

220 For Mach er videnskab "Denköonomie" (Mach 1988: 494), og "Alle Wissenschaft geht ursprünglich aus dem Bedürfnis des Lebens hervor" (520). Max Jammer karakteriserer Machs videnskabsfilosofi som "deanthropomorfic, positivistic or operational" (Jammer 1957: 220)

221 Albert Einstein (1879-1955) erklærer selv, at Machs filosofi havde en overvældende indflydelse på hans egen generation af naturforskere, hvad enten de var tilhængere el. modstandere af 'machismen'. Han lader næsten sin egen relativitetsteori være produktet af Machs Newton-kritik og videnskabsopfattelse. I en nekrolog over Mach skriver Einstein i året for sin almene relativitetsteori (1916): "... dass *Mach* die schwachen Seiten der klassischen Mechanik klar erkannt hat und nicht weit davon entfernt war, eine allgemeine Relativitätstheorie zu fordern, und dies schon vor fast einem halben Jahrhundert! Es ist nicht unwahrscheinlich, dass *Mach* auf die Relativitätstheorie gekommen wäre, wenn in der Zeit, als er jugendfrischen Geistes war, die Frage nach der Bedeutung der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit schon die Physiker bewegt hätte" (optrykt i: Mach 1883: 684). Max Planck var oprindeligt machist, men vendte sig mod Machs afvisning af atomismen. I 1909 kom det til en offentlig polemik ml. Planck og Mach, hvor Einstein støttede Mach. Einstein ændrede sin holdning til Mach 10-15 år senere.

222 I dag – hvor komplementaritetsteorien stadig er ufalsificeret, endda bestyrket af 'Aspect-forsøgene' i 1983 – kan man jo passende konkludere, at videnskabelige teorier er instrumenter, at videnskabelig viden er operativ og derfor ikke kan fortælle, hvordan naturen er, når denne ikke udsættes for en iagttagers interferens.

Popper vender sig nu til det han opfatter som det eneste alternativ til instrumentalismens irrealisme, nemlig *essentialismen*. Forhistorien for denne filosofiske position er skolelærens *essentia*-begreb og Aristoteles' *ousia*-begreb. Popper går ikke ind i en nærmere diskussion af disse begrebers betydning, men han forstår, at der til disse begreber er knyttet en realistisk ontologi. Spørgsmålet er nu hvor langt han kan gå i essentialistisk retning?

I artiklen *The Aim of Science* formulerer han sin '*radically modified essentialism*'. Det er en form for essentialisme, der er forsynet med tre klausuler:

- 1) Den afviser ultimativt sande teorier om natur.
- 2) Den forkaster alle "*what-is questions: questions asking what a thing is, what is its essence, or its true nature*".
- 3) Den forkaster ideen om at "*it is the essential properties inherent in each individual or singular thing which may be appealed to as the explanation of this thing's behaviour*" (Popper 1992: 195).

Spørgsmålet er nu, om ikke Popper med sine klausuler driver realismen ud af essentialismen? Den anden klausul synes at forhindre, at teorier kan handle om *noget*, og i al fald ikke ville kunne sige, hvad de handler om.

Problemet er, at Popper vil beholde sin forskningsmodels *conjecture-and-refutation* og nu blot udstyre hvert niveau i dens progression med realisme. Hvert trin opad på forskningsstigen er en universalisering af det forrige trin, som samtidig indordner det forrige trin som et særtilfælde af det senere. Det nye er, at Popper insisterer på, at hvert trin er 'sandt' og afspejler en virkelig verden. Alle disse verdener er "equally real; or better, perhaps, ... equally real aspects or layers of the real world". Af dette udleder Popper, at "the doctrine of an *essential or ultimate reality collapses*" (Popper 1974: 115).

Denne holdning afføder umiddelbart en tolerance for en type realitet, som har levet en ydmygende tilværelse siden den moderne naturvidenskabs fødsel. Popper gengiver de 'sekundære sansekvaliteter' (*qualia*) statsborgerskab i virkeligheden, side om side med de primære kvaliteter (verdens kvantificerbare strukturer) (116). Straks derefter trækker han dog i land og mener nu, at virkelighederne alligevel er mere el. mindre virkelige. Og hvad afgør så, om de er mere el. mindre virkelige? Her er Poppers svar, at de er mere virkelige, fordi de svarer på dristigere gæt:

"The higher and more conjectural levels are the *more real* ones – in spite of the fact that they are more conjectural. They are, according to our theories, more real (more stable in intention, more permanent) in the sense in which a table, or a tree, or a star, is more real than any of its aspects" (116).

Denne passage definerer 'more real' relativt til vores forventning. Problemerne i en sådan subjekt-defineret realitet er de samme, som da Popper definerede videnskabelighed relativt til vores forventninger – realiteten bliver vilkårlig.

Vi kan også notere os, at Popper ikke kan beslutte sig for, om de successive videnskabelige teorier afslører forskellige *niveauer* el. kun forskellige *aspekter* af virkeligheden. Den første mulighed gør alle teorierne lige sande; den anden mulighed kan gøre den nyeste

teori sandere end de forrige, nu falsificerede teorier, ja måske gøre den sidste, mest universelle teori sand og de forrige falske. Ved både at beholde niveau-teorien og aspekt-teorien for virkeligheden, får han mulighed for både at sige, at Newtons og Einsteins teorier begge er sande udtryk for virkeligheden og derfor videnskabelige, og samtidig sige, at Einsteins teori alligevel er sandere, fordi den viser en mere virkelig virkelighed.

Til sin tredje klausul forklarer Popper, at naturlove har erstattet essenserne. Tingene har ingen essenser, der forklarer deres egenskaber. Deres identitet defineres ud fra naturlove, der ikke er inhærente i tingene. Naturvidenskabens genstand er derfor ikke ting eller entiteter, men love, og jo mere universelle love, jo længere videnskaben skrider frem. Men hvis lovene ikke er i tingene, hvor er de så? De er selvfølgelig heller ikke platoniske ideer uden for verden, forklarer Popper og giver så sit svar:

"Laws of nature are conceived, rather, as (conjectural) descriptions of the structural properties of nature – of our world itself" (196).

Svaret viser, at Popper igen tilbagefører naturlove til *vores* gæt, *vores* beskrivelser af strukturelle træk ved naturen. Naturens love – det den videnskabelige erkendelse ifølge Popper trænger dybere og dybere ned til – er vores egne udkast og fabrikat. Kant sagde nøjagtigt det samme:

"Denn Gesetze existieren eben so wenig in den Erscheinungen, sondern nur relativ auf das Subjekt, dem die Erscheinungen inhärieren, so fern es Verstand hat" (Kant 1781: B 164).<sup>223</sup>

Poppers flirt med realismen ender altså alligevel i idealisme. Francis Bacon var i det mindste klar over, at sigtet med at trænge bag om tingene til 'formen' el. 'naturloven' var at kunne få magt til at transformere tingene. Popper vil have erkendelsesmagten, men vil samtidigt også bevare illusionen om at hans erkendelsesform har noget at gøre med naturen i sig selv. Hans essentialisme er en essentialisme uden essenser, og hans 'realistiske' naturerkendelse er ikke en erkendelse af andet end vores egne erkendelsesgæts progression. Popper udtrykker denne modsigelse på glimrende vis i sit selvmodsigende udtryk "our world itself".

Den måde Popper søger at bevare illusionen om, at hans endeløse erkendelsesproces står i hemmelig forbindelse med naturen, giver igen mindelser om Kant. Popper gør nemlig sin essentialisme til det, som hos Kant hed et 'regulativt princip'.

Hos Kant var det fornuftens ideer, der udkastede et uopnåeligt ideal for den subjekt-konstituerede forstandserkendelse, og derved kom til at regulere denne fremad i en uendelig progression. Idealerne var reminiscenser af den udrensede antropomorfistiske videnstype, altså netop aristoteliske størrelser såsom naturtingenes essens (*ousia*),<sup>224</sup> naturens første årsag (*archê*) og naturens mål (*telos*). Den af fornuften initierede stræben kaldte Kant et

223 Kant drager konsekvensen af sin erkendelsesteori: "ohne Verstand würde es überall nicht Natur ...geben" (Kant 1781: A 126). B-udgaven af *Kritik der reinen Vernunft* udkom 1787, men citerer fra B-udgaven refereres her alle til: (Kant 1781).

224 Hos Kant hedder essens 'substans' – begge er latinske oversættelser af *ousia*.

"Naturanlage" (Kant 1783: § 57) og fik på denne måde smuglet den virkelige natur (naturen *an sich*) ind som en slags garant og legitimation for hans irrealistiske, antropocentriske model for videnskabelig naturerkendelse.

Hos Popper kan naturlovene ikke gengive verdens "ultimate essence", men Popper mener, vi har grund til at tro, at vi i det mindste kan *søge* at trænge dybere og dybere ned i verden til de strukturer, der er "more and more essential, or of greater and greater depth" (196). Vi trænger dybere og dybere ned i naturens "hemmeligheder", og hver gang vores teori bliver gendrevet i test, ved vi, at vi er på rette vej, "for they [teorierne] can *clash* with something we never made" (197).

Det sidste citat viser, at Popper udmærket er klar over, at hans naturbegreb er et begreb om en *lavet* natur, og at essenstænkningen – altså den aristoteliske – taler om en natur, som ikke er vores produkt, men er sit eget princip, er sig selv (*an sich*). Poppers erkendelsesmodel tillader kun en *negativ* erkendelse af den virkelige natur, nemlig i gendrivelserens moment. Og det er netop hvad det videnskabelige eksperiment kan, og kun kan: Falsificere.

Popper forklarer nu, at det ligger uden for vores erkendelse at redegøre for, hvad det egentlig vil sige at trænge "dybere ned til det essentielle", men ideen om denne stræben fungerer som en "guide to our intuitions" (197). Han forklarer, at der til ideen om essensen er knyttet forestillinger om et rigt indhold, skønhed og en særlig sammenhæng el. "organicitet" til essensen. At det er Aristoteles' *ousia*-begreb, der langt, langt tilbage ligger til grund for disse drømme, er der næppe tvivl om. Det bekræftes af, at Popper forbinder essenser med formålmæssighed. I en interessant fodnote skriver han nemlig:

"One might adopt the view that certain *things of our own making* – such as clocks – may well be said to have 'essences', viz. their 'purposes' ... And science, as a human, purposeful activity (or a method), *might* therefore be claimed by some to have an 'essence', even if they deny that natural objects have essences (This denial is not, however, implied in my criticism of essentialism)". (Popper 1974: 105-6n).

Om Popper virkelig – som parantesen antyder – skulle være rede til at anerkende naturlige essenser el. naturteleologi, ville det nok være overilet at konkludere. Men at han, i al fald i princippet, kan gå med til, at man tillægger kunstting essenser, beror på, at kunstting er lavet med formål, og derfor skylder deres enhed (organicitet) og eksistens denne formålmæssighed.

Videnskaben må ifølge Popper tro på, at der er noget at opdage, den må have en intuitiv fornemmelse af, at videnskaben har et mål, den trænger frem til. Men det er ikke nødvendigt, rent metodisk, at være tilhænger af 'metafysisk realisme', som Popper kalder ægte (ontologisk) realisme. En 'metafysisk realisme' er i al fald ikke "discoverable by man, or expressible in human language". Det, Popper ønsker, er en 'als ob'-realisme, der kan regulere den videnskabelige naturerkendelse uden at skulle besvære den med egentlig realisme.

Popper giver her til slut i artiklen om videnskabens mål en interessant forklaring på, at videnskabelig erkendelse ikke kan nå naturen. Han giver følgende grund:

"For almost all regions of the universe are filled by chaotic radiation, and almost all the rest by matter in a similar chaotic state" (204).



Disse bemærkninger har deres analogi i Bacons tale om naturens hemmelighedsfuldhed og subtilitet, der gør al klassisk erkendelse umulig. Vi har set, at den baconiske erkendelsesmodel havde sin baggrund i syndefaldsmyten og modstillingen af Gud og menneske som henholdsvis skaber og skabt, uendelig og endelig. Man mærker reminiscenser af denne religiøse ideologi om menneskets endelighed, når Popper her gør naturen (Paradis) utilgængelig for vores rationelle tænkning og udsigelig for vores sprog. At det mod alle odds er lykkedes videnskaben at erkende noget, betegner Popper som intet mindre end mirakuløst. Og han vil ikke forklare det, for – som han siger – det ville ikke kunne gøres "without proving too much" (204). Hvordan kan man bevise for meget? For meget i forhold til hvad el. hvem? Det svarer han ikke på.

Konklusionen om Popper er, at han ikke kan bruges til at løse naturvidenskabens fundamentale modsigelse, men glimrende kan bruges til at illustrere den. Hans videnskabsteori udtrykker perfekt naturvidenskabens grundkonflikt mellem et stærkt, operativt og imperialistisk vidensbegreb og den totale agnosticisme, mellem en målrettet forskningsstræben og det totale fravær af ultimative mål. Idealisme forklædt som eksperimentel realisme.

Modsigelsen kommer af og til næsten helt op til overfladen, hvorefter Popper skubber den væk med en djærv, pragmatisk attitude, som får alle indsigelser til at ligne mundhuggeri: "the growth of knowledge is always the same: we try to solve our problems" (261).

#### d) Alt flyder

Et tredje eksempel på moderne baconisme leverer den amerikanske fysiker *David Finkelstein* (f. 1929).<sup>225</sup> Finkelstein er indstillet på at videreudvikle naturvidenskabens (fysikken) – efter Bacons forskningsmetode – til sine yderste konsekvenser *no matter what*.

Han tager afsæt i kvantefysikkens konstatering af, at al observation er påvirkning. Denne tanke udfolder han til en fysik, der ser på genstanden såvel som på iagttager-aktøren som ét samlet system. Her giver det ingen mening at tale om det iagttagedes uafhængighed af iagttageren, altså om "states (of being) independent of the experimenter". Det giver heller ikke mening at tale om en "absolute distinction between knowing (fixing the state) and doing (changing the state)" (Finkelstein 2001: 6).

Derfor skal man ændre epistemologi og ikke mere definere entiteter som tilstande, men definere dem ved vores *påvirkninger* af dem. Dette kalder Finkelstein et skift fra en ontologisk til en "praksikologisk" definition af de fysiske entiteter.<sup>226</sup>

Da påvirkningen både går fra eksperimentator til genstand og omvendt, smelter disse to poler sammen i "one simple concept of operation or action ... without object", hvilket betyder, at "there is no 'is' here, just a 'does'" (7-8). I Finkelsteins fysik er operationaliteten

<sup>225</sup> Finkelstein er emeritus professor i teoretisk fysik fra Georgia Institute of Technology og var i årene 1977-2005 redaktør af *International Journal of Theoretical Physics*.

<sup>226</sup> Jvf. "we stop defining entities by their states ('ontically') and define them by our actions upon them ('praxically')", "action-based (or 'praxic') semantics" (Finkelstein 2001: 5).

med andre ord gjort absolut. Der er ikke *noget*, der operationaliseres. Alt hvad der findes, er 'det handlende' i ren og absolut fri form.

Der er heller ikke nogen uforanderlige naturlove at søge, for hvor skulle disse eksistere? Og hvordan skulle vi kunne finde dem, når alle undersøgelser *qua* undersøgelse ændrer deres objekter? (2001: 12). Finkelstein har virkeliggjort Bacons ideal om ikke at søge meninger og viden, men i stedet koncentrere alle anstrengelser om at lave værker.

Finkelstein ser fysikkens udvikling som en fortløbende relativiseringsproces, hvor nye teorier opløser de konstanter, absolutter el. *noumena*, som de gamle teorier havde. Hvor f.eks. Einstein relativerede Newtons absolutte rum og tid, relativerede kvantemeknikken Einsteins ide om et 'metrisk felt', der skulle gøre eksperimentatoren i stand til at erkende noget i dets objektivitet og uafhængighed af sig.

Relativeringsprocessen opfatter Finkelstein som en 'ikonoklastisk' proces, der er identisk med Bacons kamp mod idoler. Fysikkens udvikling er afhængig af disse idolars opløsning. Men da opløsningen tilsyneladende altid sker under produktion af nye ontologiske absolutter, ville det være "naivt" at tro, at ikonoklasmen nogensinde kan forventes afsluttet, mener Finkelstein (2). Nøjagtigt som Bacon regner Finkelstein med, at fysikerne, *qua* menneskelige, har en ulykkelig tilbøjelighed til at falde tilbage til gamle idoler og fiktioner om, at noget 'er'.

Konsekvensen af Finkelsteins proces-fysik er, at der ikke findes en sand teori. Finkelstein indrømmer, at hans relativering af sandheden er sværere at kapere, end relativeringen af tiden var, da den i sin tid blev foretaget i Einsteins relativitetsteori. Og for at sikre sig mod sin egen fristelse til at falde tilbage i ontologi, må Finkelstein disciplinere sin videnskabelige proces. Som i sin tid Descartes gjorde, må Finkelstein indføre nogle metoderegler. Hovedreglen lyder, at Finkelstein altid vil gøre følgende: "to replace 'State' and four-letter words like 'True' and 'Real' by more relativistic words like mode or channel, necessarily input or output" (2003: 3).

Men hvad handler fysikken om, hvis den ikke handler om at finde sandheden el. virkeligheden, ja egentlig ikke handler om at finde 'noget'? Svaret er som taget lige ud af Bacon. Fysikken er forvandlet til en "Action Physics", fortæller Finkelstein. Fysikken handler om "the physics process itself, with the pragmatic goal of the survival and even betterment of life" (1). Finkelsteins alternativ til at søge naturlove er at søge en "logic of process", der skal forklare fysikkens udvikling (svarende til Bacons opdagelses-logik). Og ligesom Bacon brugte metaforen om at binde sjælen til denne opdagelses-proces med en 'maskine', vil Finkelstein "represent the cosmos as a kind of computer, a 'logical engine'" (3), der kan hindre fysikeren i at recidivere til naturlig ontologi.

Da fysikprocessen ikke har noget kriterium for sandhed, bliver det dens grad af operationalitet, der afgør, hvor længe et bestemt stadie i processen (altså det, der traditionelt hedder 'en fysisk teori') holder. Processen ser Finkelstein som en ateleologisk, darwinistisk udvikling, hvis "selector may be survival, not an ultimate perfection" (2). Processens tilfældighed kommer af, at det er vores valg af investering af de begrænsede finansielle midler, der afgør den vej naturforskningen tager. Og disse valg afgør igen hvilke teorier, der bliver dannet.

Finkelsteins forskningsvej befinder sig i en iterativ proces af afløsning af begreber. Finkelstein tvinges ustandseligt til at sige, hvad det er, processen er en proces af, for efterfølgende at opløse det igen, ved at integrere det udsagte ontologiske 'noget' i selve processen. Alle udsagn er i radikal forstand temporære; prisen for at sige noget er at sige noget forkert.

Hvorfor så i første omgang benævne dette 'hvad' overhovedet? Her er Finkelsteins svar, at det er sproget (jf. Bacons 'markedets idoler'), der fremtvinger denne benævnelse af 'noget' som et underliggende *hypokeimenon* for processen. Finkelsteins proceslogik er en "temporal logic, a language of verbs for actions, not nouns for states". At acceptere at skulle sætte navn på processen ville være "letting the word be the master" (5). Finkelstein vil ikke bøje sig for sprogets tyranni, og må derfor fortløbende opløse sine egne ord.

Finkelstein kender ikke anden naturviden end den operationelle. Til gengæld er han fri for enhver nostalgi m.h.t. klassisk objektivisme. Han følger Bacons opløsning af tingsbegrebet, og står tilbage med den rene processualitet (*actus puros*) og practicisme.

Spørgsmålene til den finkelsteinsk fysik kunne passende være, om den overhovedet med nogen mening kan kaldes 'fysik'? Og om den faktisk er operationel? Svarene må nok blive negative. Finkelsteins fysik handler ikke om noget, ikke engang om sin egen udvikling, for den *er* udviklingen. Og selv om denne fysik opfatter sig som ren kunnen, kan der næppe siges noget om, hvad den egentlig kan. Kan den f.eks. leve op til sine pragmatiske mål om at forbedre vores liv?

Finkelsteins fysik fører Bacons program om at totalisere den operationelle viden til sin absurde konsekvens. Relativeringen af tidligere teories absolutte operationaliserer nok disse, men forudsætter, at der findes noget bagved, der er i absolut forstand og *ikke* kan operationaliseres. I stedet for at tage til efterretning, at al erkendelse basalt er erkendelse af *noget*, insisterer Bacon og Finkelstein på, at dette nogets genopdukken skyldes en slags sekulær syndighed: menneskets forfald til gamle gudebilleder i skikkelse af fordomme og sproglig vanetænkning (idoler). Idolernes uurydelighed får heller ikke Bacon og Finkelstein til at ændre teori. For dem er viden principielt uden indløseligt mål.

Da kvantemekanikken – for fysikerne – punkterede myten om, at eksperimentatoren (som den eufemistisk kalder 'agttageren') erkender genstanden som den er i sig selv, lod den en dør stå på klem for en anden type (dagligdags) viden, som den eksperimentelle situation måtte kunne beskrives ud fra. Den åbning har Finkelstein ikke taget til sig. Derfor er hans fysik dømt til at blive historien om abstraktion og relativering *in infinitum*, til at være fortløbende selvophævelse.

Den utilitaristiske legitimation af denne proces er som sagt svær at tro på. For selv om proces-teorien gerne ville forbedre menneskets liv, ville den være inkonsekvent, hvis den skånede idoler som 'liv' og 'menneske'. Relativeringen af tiden har for længst ophævet den absolutte forskel på liv og død, og hvad skulle 'overlevelse' så betyde?<sup>227</sup>

227 Jf. anekdoten om Einsteins tids-relativistiske kondolencebrev til en afdød kollegas enke.

Finkelsteins fysik må kunne betegnes som en af de mest konsekvente udfoldelser af naturvidenskabens aktivistiske vidensbegreb. Begrebets idealisme kommer for en dag, og det er behageligt og ærligt frit for alle forsøg på at hykle en interesse for naturen, som dette vidensbegreb i bund og grund aldrig har haft.

Naturfagsdidaktikken får næppe et tydeligere tegn på, hvor den skal sætte ind: udvikle et alternativt vidensbegreb, der anerkender naturens primat over kunnen, *physis'* primat over *technè*.

### e) Videnskabsnostalgi

Helge Kragh (fysiker/kemiker, videnskabsteoretiker, og -historiker, f. 1944) vil i sin bog *Videnskabens væsen* give sin argumentation for en tolkning af naturvidenskaben som en realistisk (i filosofisk forstand) aktivitet, hvis værdi ligger i dens sandhed og objektivitet og hvis eventuelle nyttighed ikke er definerende for naturvidenskaben, men blot en mulig følge (Kragh 1999: 23). Af samme grund plæderer Kragh for at videnskab og teknologi ikke er det samme, selvom han medgiver, at de oftest er sammenkoblede. Han er selvfølgelig også modstander af en instrumentalistisk tolkning af videnskab, men medgiver at en del videnskabsfolk selv har denne tolkning (89ff.).

Kragh afviser en opfattelse, han hyppigt har truffet hos filosoffer, at eksperimenter er det afgørende demarkationskriterium for videnskabelighed (31). Han er imidlertid indstillet på, at en naturvidenskabelig teori må kunne "konfronteres med empiriske data" og at "testning er ... demarkationskriterium mellem videnskab og ikke-videnskab" (51). Kragh synes ikke at kunne pege på anden forskel mellem eksperiment og test end, at eksperimentet er mere grundigt anlagt end tests (53 ff.). Vi vil derfor tillade os at bruge disse to begreber synonymt.

Vi kan derfor med Kragh sige, at hvis en påstået sammenhæng mellem fænomener skal anerkendes som 'videnskabelig', skal den kunne overleve en test eller et eksperiment. Selv i de videnskaber, som ikke så godt kan eksperimentere – geologi, astronomi, ornitologi – vil teorier blive søgt testet. F.eks. kan en teori om fysiske processer på stjerner underbygges og få styrket sin videnskabelighed gennem partikelforsøg i en accelerator. Og en biologisk klassifikation kan styrke sin videnskabelige pondus gennem en genetisk analyse, der kan bekræfte slægts- og artsforhold. Kragh nævner selv 'modellering' som en metode til at laboratorieteste teorier om f.eks. nordlys, vulkanisme, drivhuseffekt etc.. Det er derfor relevant at spørge, hvad en test eller et eksperiment er?

Eksperimenter er aktive interventioner i naturen, siger Kragh, det er en slags "kunstiggørelse af naturen ... der bringer objekter eller signaler i bestemte tilstande, de ikke naturligt befinder sig i". På den måde kan man nemlig tvinge naturen til at give nogle svar, den ellers ikke ville have givet (36-7). Eksperimentet kan til tider gå ekstremt til værks og producere "nye, ikke-naturlige genstande (men ikke derfor unaturlige genstande)" (37). Kragh tænker her på de 'tunge' grundstoffer, som forskere har fået til at eksistere i mikrosekunder

i laboratoriet, men som ikke eksisterer udenfor. Hvad forskellen er på 'unaturlige' og 'ikke-naturlige genstande', forklarer Kragh dog ikke.

For at kunne fortolke de observerede svar kræves en teori, og teorier og eksperimenter og observationer kan i princippet ikke adskilles med nogen entydig grænse (37).

Så stiller Kragh det relevante spørgsmål om denne kunstiggørelse ikke kan true teoriens udsigelseskraft med hensyn til naturen? Giver det overhovedet mening at hævde, at eksperimentel videnskab er *naturvidenskab*? (38). "Er det den virkelige natur, forskerne beskæftiger sig med, eller er det laboratoriets kunstige natur?" (38).

Kraghs svar lyder: Jovist er den virkelige natur, "idet præparerede signaler og kunstige objekter netop frembringes for at kunne få en indsigt i naturens lovmæssigheder" (38). Dette svar siger dog blot, hvad hensigten med eksperimenterne var, men intet om hensigten faktisk indfris. Men alternativet, fortsætter Kragh, er værre. For hvis man lod sig nøje med den umiddelbart oplevede natur, ville man kun opnå "fragmenteret fænomenologisk viden". Denne oplysning opklarer dog stadig ikke spørgsmålet, om eksperimenter og tests kan give viden om naturen.

Kragh erklærer nu, at naturvidenskabelig viden "ikke er tilskuer-viden, men deltager-viden", og han forklarer, at "Ved aktivt at deltage i og manipulere med naturen skabes ironisk nok netop den objektive viden, der er uafhængig af forskernes aktiviteter og interesser" (38).

Med dette svar får Kragh ikke demonstreret, at naturvidenskaben når naturen i sig selv. Til gengæld får han fortalt, at det heller ikke er det, den tilsigter. Den deltager-viden, som ifølge Kragh er naturvidenskabens kendemærke, er aktivt handlende og derfor selektiv i sin erkendelse. Dens 'objektivitet' beløber sig til, at alle eksperimentatorer ville kunne manipulere naturen på samme måde og få de samme svar. Objektivitet er m.a.o. en egenskab ved viden, og kan vel at mærke kun være en egenskab ved en operationel type viden. Den fænomenologiske videnstype, Kragh nævner, kan ikke være 'objektiv', for den kan ikke kunstigt fremkaldes gennem eksperiment (thi så var den ikke længere fænomenologisk, men operationel). Derfor kan den heller ikke kollektiviseres og må finde sig i prædikatet 'subjektiv'. Til gengæld kan den være sand eller falsk.

Hvor nødtigt Kragh end vil være med til at erkende, at videnskabelig viden essentielt er brugbar viden, så er den objektive deltager-viden, han netop har karakteriseret, en kunnen eller en *technê*. Det betyder, at objektiv, videnskabelig viden er en praktisk, operationaliserbar videnstype. Om den bliver brugt til noget uden for videnskabens eget område, er en anden sag. Men den er fra sin fødsel en brugsviden: en viden om hvordan noget kan gøres eller skabes.

Den naturvidenskabelige deltager-viden finder af denne grund selvfølgelig aldrig frem til en genstand, der er upåvirket af menneskelige interesser og manipulation, for den er slet ikke interesseret i genstande, der ikke har været manipulerede. Hvis de ikke har været manipulerede, er der ingen garanti for, at det videnskabelige kollektiv kan eftergøre eksperimentet, og så er genstanden naturvidenskabeligt set uinteressant.

Kragh afslutter diskussionen med at afvise al kritik mod naturvidenskabens intervenierende vidensbegreb som udslag af penetrationsangst 'romantik' (38). Han har ret i, at der findes megen romantisk naturfilosofi, der ikke kan forlige sig med menneskelig intervention i naturen. Men den slags 'kritik', der her er blevet fremført mod Kraghs videnskabsbegreb, har ikke noget problem med intervention i naturen. Den type kritik går udelukkende på, at man ikke kan hylde et intervenierende vidensbegreb og samtidig påstå, at denne viden er den eneste sande viden, man kan have om naturen. Sand viden om naturen må man overlade til en fænomenologisk videnstype, der så til gengæld må undvære operationalitet.

I et senere afsnit om 'metoder og begrundelser' diskuterer Kragh induktionsmetodens problematik, og han beskriver nu selv sit vidensbegreb som pragmatisk. Kragh skriver, at absolut sikker viden ikke er opnåelig i naturvidenskab, men i den "videnskabelige praksis vil man typisk ikke operere med sådanne absolutte begreber ....[men med] pragmatiske forestillinger" (49). Det betyder, at videnskabelig viden kan være tilstrækkelig 'sand' til at gøre tjeneste i brug. På dette punkt er Kraghs sandhedsbegreb holdt i ånden fra Francis Bacon, som gradbøjede sandhedsbegrebet relativt til dets nyttighed i praksis (jf. Bacon: *N.O.* B 4). Og det er igen Bacon, der taler, når Kragh kritiserer filosofferne for at tro der findes én og kun én sikker, logisk metode i videnskaben. Der findes flere metoder og arbejdsformer, og deres legitimitet er for Kragh godtgjort ved de "fremskridt, som i det store og hele er et så markant træk ved videnskabens historie" (51).<sup>228</sup> Dette er atter en pragmatisk legitimering af videnskaben.

Kragh bekender sig i forordet til *Videnskabens væsen* til et konservativt projekt om at restituere videnskabens status anno 1950'erne (7). Det var en tid før ingeniøren og videnskabsmanden blev opfattet som nørder, og hvor der muligvis også var en større sans for eventyret i naturerkendelsen. Men det var også tiden for en ubekymret baconisk tro på, at videnskabelige fremskridt automatisk følges af fremskridt i humanitet og lykke. Og er naturvidenskabens siden hen med urette blevet dæmoniseret, er der stadig al mulig grund til at dæmonisere 1950'ernes naive scientisme. Kraghs uvillighed til at se naturvidenskabens erkendelsesteoretiske grænse ligner en ukritisk tilbagevenden til dengang.

Det samme gør hans afvisning af en tilnærmelse mellem 'de to kulturer'. Han har ret i, at dannelsesidealet er formet efter en humanistisk-litterær kultur, men det kunne jo være, at integrationen af naturvidenskabens med humaniora kunne ændre dem begge til det bedre. Hvis naturvidenskabens opgav sin illusion om at have monopol på naturerkendelse, kunne den undgå sine videnskabsteoretiske selvmodsigelser. Derefter ville vi stå i en situation, der

<sup>228</sup> Også 'naturlove' viser sig at være "stærkt idealiserede situationer, der ikke forekommer i naturen" (67), hvilket dog ikke fratager dem deres epistemiske status, for de kan blive falsificerede af nyere teoridannelser. Fint nok, men kan man så sige, at det er naturlove i den klassiske betydning, hvor naturlove selv er nødt til at 'overholde'? Kragh ytrer her forsigtigt, at naturlove i al fald må "referere til noget, der faktisk findes i verden" (68) for at være naturlove. Det er ikke noget stærkt krav. Måske var det tiden at indrømme, at naturlove er operative love, der er defineret ud fra deres intersubjektive gentagelighed (= 'objektivitet'), og til at erkende, at det kun giver mening at tale om, at naturen 'adlyder' eller 'følger' love uafhængigt af os, hvis man accepterer en antropomorfistisk naturforståelse.

måske kunne stimulere humanvidenskaberne til at overvinde deres berøringsangst for operationalitet, nytte og natur. Det næste skridt kunne være at gøre overgangen fra natur til kultur gangbar. Et sådan projekt ville ikke svække naturvidenskabens styrke og kunnen på dens eget felt, men det ville selvfølgelig betyde en omtolkning af naturvidenskabens placering og råderum i menneskets tilværelse som helhed. Nej, siger Kragh: naturvidenskabens selvforståelse står ikke til at ændre, det ville være selvmord hvis den blev menneskeliggjort (Kragh 2002: 49).

Kraghs holdning giver ikke gode udsigter for naturfagspædagogikken. I en diskussion om naturvidenskabsundervisningen afviser Kragh, at didaktikken kan opbygges på en *common-sense*-tolkning af naturvidenskabens. Naturvidenskab er derimod "en unaturlig tænke-måde", der er abstrakt, kontraintuitiv og mangler reference til dagligdags erfaring (Kragh 2000: 63).

Kragh har ret i, at naturvidenskabens ikke er en præcisering el. matematisering af en umiddelbar naturerfaring. Men hvis den slet ikke havde nogen som helst reference til vores 'naturlige' erfaringer, kunne den ikke læres. En meningsfuld pædagogik kan derimod opbygges, hvis man anerkender, at naturvidenskabens er resultat af menneskelig kunst og interesse i at gøre natur tjenelig for vores behov. Og at den ikke gør krav på at være den centrale el. den eneste erkendelsestype for natur.

På en hjemmeside for popularisering af rumfartsforskning demonstrerer Kragh den 'unaturlige' naturfagspædagogik. Han bliver nemlig stillet de såre rimelige og almindelige lægmands-spørgsmål om, hvad der var til før universet blev skabt, om hvorfor det blev skabt, og om hvorvidt universets fremtidige skæbne har nogen betydning for os mennesker. Kraghs moraliserende svar er, at den slags spørgsmål er 'forkert stillede', pjattede og pseudo-filosofiske spørgsmål. Han mener ikke, at den slags spørgsmål er spørgsmål 'man normalt stiller' i videnskab eller i hverdagsliv. Kragh får modereret sit svar ved at tilføje, at det i al fald ikke er spørgsmål, som naturvidenskabens kan besvare. Men så kan han alligevel ikke dy sig for at sige, at sådanne spørgsmål slet "ikke er noget, man skal forsøge at forklare" ([www.rummet.dk/2fc000c](http://www.rummet.dk/2fc000c)).<sup>229</sup>

Det er svært at forestille sig, at disse 1950'er-svar og den restriktive holdning, der ligger bag dem, kan lokke nogen til naturvidenskabens i dag. Astronomien er en af de ældste videnskaber; den vækker umiddelbart vores undren, og dens svar har altid formet vores selvforståelse som mennesker. Big Bang-teorien afløser den bibelske begyndelsesberetning, som kristne i næsten to årtusinder har forstået sig selv ud fra, og Big Bang serveres gerne i offentligheden som den sande teori om hvordan det virkeligt gik for sig, da verden opstod. Det burde ikke undre nogen, at den bliver konfronteret med de samme spørgsmål, som den bibelske skabelsesberetning ikke kunne besvare.

Hvorfor ikke sige ligeud, at Big Bang er en hypotese med styrker og svagheder? At den gør sig mange forudsætninger, som kan være forkerte (f.eks. at nuværende naturlove altid

229 Sml. Holger Bech Niensens beredvillige svar på de samme spørgsmål: Kerte 2002: 54 ff.

har være gyldige)? At meget taler for den, men ikke alt? Eller hvorfor ikke erkende, at naturvidenskaben på grund af sit vidensbegreb principielt anlægger den eksterne observatørs synsvinkel, og derfor ikke kan give totalforklaringer på verden?



## Konklusion

Nærværende afhandlings motivation har været at finde forklaringen på den svækkede interesse for naturvidenskab, der synes at være et generelt træk i alle de lande, der har profiteret mest af naturvidenskabens i produktionsmæssig og økonomisk henseende.

Afhandlingen har ikke sat spørgsmålstegn ved, om den svækkede interesse er et problem. Den er gået ud fra, at lande, der hidtil i væsentlig grad har bygget deres velstand på videnskabelig innovation, vil søge at beholde deres relative grad af velstand. Og den er gået ud fra, at den globale konkurrencesituation truer disse landes velstand, hvorfor de må finde et svar på rekrutteringsproblemet til de videnskabelige og tekniske uddannelser.

Den offentlige og fagdidaktiske diskussion om dette problem har kunnet pege på mange ydre årsager til den uheldige udvikling. Nærværende afhandling peger på nogle indre årsager, som den ikke mener, der har været kastet lys nok over. Den har i naturvidenskabens 'væsen' forsøgt at finde grunde til den svækkede interesse, som videnskaben bliver mødt med.

Derfor har den sat sig for at undersøge det vidensbegreb, som bestemmer naturvidenskabens tilgang til naturen. Det er hovedsageligt blevet gjort gennem en kritisk-filosofisk undersøgelse af nogle af de centrale tekster fra 'opfinderne' af dette vidensbegreb, af nogle af dets tidligere fortolkere og endelig af et lille udvalg af moderne videnskabstænkere, der søger at bestemme selv samme vidensbegreb.

Undersøgelsen har vist følgende:

- Naturvidenskabens vidensbegreb er grundlagt i naturfilosofien. Før naturvidenskabens var det naturfilosofien, der var den vidensmæssige tilgang til natur.
- Løsrivelsen fra naturfilosofien var begrundet i et interesseskift i forhold til naturviden. Fra at have sandheden om naturen som genstand, blev naturviden ændret til at have nytten af naturen som genstand.
- Interesseskiftet medførte en ændring i vidensbegrebet fra at være forståelse af naturen til at være operationaliserbarhed af naturen.

Naturvidenskabens operationelle vidensbegreb har vist sig at få følgende konsekvenser:

- Naturens 'væren', 'væsen' eller 'natur', i.e. hvad naturen er i og af sig selv, falder uden for naturvidenskabens. (Det samme gør selvfølgelig også spørgsmålet om hvad menneskets natur er).
- Naturvidenskab bliver orienteret omkring menneskets kunnen: jo mere det kan operationalisere naturen, jo mere viden har det om naturen. Natur bliver til kunst. (Hvis den menneskelige erkendelse undersøges, bliver dette også gjort fra en operationel position uden for erkendelsen, som derved bliver kunstiggjort til 'cognition' el AI).
- Naturvidenskabens tager ikke noget for givet (men naturen er 'det givne').

- Naturviden er ikke længere mål i sig selv, men middel. Derved bliver naturviden graderet til at være en større eller mindre grad af egnethed til at nå målet, og viden bliver derfor principielt ufuldstændig. Viden kan ikke være 'sand', men viden kan være 'sand nok til at ....'. Sandhed bliver til pragmatik.
- Naturvidenskab bliver en uafsluttelig forskningsproces: stadig nye områder af naturen kan videnskabeliggøres og allerede videnskabeliggjorte områder kan gøres endnu mere videnskabelige (i.e. operationelle). Der findes principielt intet, der ligger uden for naturvidenskaben. Konsekvensen af dette er, at de enkelte naturvidenskaber i en vis forstand ikke findes, for de er aldrig naturvidenskabelige nok (i.e. aldrig operationelle nok), men hænger om hver deres 'givne' absolutter. Derfor kan man finde vidt forskellige discipliner klassificeret under benævnelsen 'naturvidenskab', hvor den fælles egenskab kun er, at de har underlagt sig imperativet om operationalisering.
- Naturvidenskabelig viden bliver upersonlig og kollektiv: jo flere der har dens kunnen, jo mere 'sand' bliver den. Derfor er naturvidenskaben faldet ud af dannelsen.
- Naturvidenskaben kender *qua* naturvidenskab ingen visdom.

Afhandlingen har også givet eksempler på hvordan ændringen i interessen, der lå bag skiftet fra sand naturviden til nyttig naturviden, fortolkes af naturvidensfolkene selv. De beskriver gerne deres principielle uvidenhed om hvad natur er, som en erfaring, de har måttet gøre sig og ikke som en forudsætning, de har gjort sig. Og de begrundet uvidenheden med en ideologi af monoteistisk proveniens, nemlig ideologien om at mennesket er endeligt og ikke har adgang til den komplekse, uendelige naturs sandheder.

Mange naturvidenskabsfolk opfatter derfor naturvidenskaben som én lang lektion i ydmyghed. For udenfor stående, der oplever naturvidenskabens vidensbegreb som imperialistisk og monopolistisk, kan det være vanskeligt at genkende ydmygheden.

Afhandlingen har ønsket at bidrage til naturvidenskabens selvaflklaringsproces og selvforståelse. Nødvendigheden af denne afklaring er blevet synligt ved, men er ikke blevet skabt af den svigtende interesse for naturvidenskab. Rekrutteringsproblemet til natur- og teknikfagene på vores uddannelsesinstitutioner er et aktuelt problem med store økonomiske og praktiske følger for alle. Derfor er den naturfagsdidaktiske forskning blevet så fremtrædende de seneste år. En afklaring af naturvidenskabens vidensbegreb må være et desideratum for naturfagsdidaktikken.

Men bagved det pædagogiske problem ligger et andet: at natur forsvinder ud af vores viden. Hvor finder man en videnstype, der kan lade det givne være det givne? Hvordan udvikler man en naturviden, der ikke – som en af afhandlingens citerede fysikere gør – betragter Sandhed og Virkelighed som *four-letter words*?

## Litteratur

- d'Alembert, J.: 1743: *Traité de dynamique*, New York & London: Johnson Repr.Corp. 1968.
- d'Alembert, J.: 1751: *Discours préliminaire des Editeurs*, <https://encyclopedie.uchicago.edu/node/88> (30.11.2014).
- d'Alembert, J.: 1751b: *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers*, [http://fr.wikisource.org/wiki/Encyclop%C3%A9die,\\_ou\\_Dictionnaire\\_raisonn%C3%A9\\_des\\_sciences,\\_des\\_arts\\_et\\_des\\_m%C3%A9tiers](http://fr.wikisource.org/wiki/Encyclop%C3%A9die,_ou_Dictionnaire_raisonn%C3%A9_des_sciences,_des_arts_et_des_m%C3%A9tiers) (30.11.2014)
- d'Alembert, J.: 1759: *Essai sur les éléments de philosophie*, Paris: Fayard 1986.
- Alexander, P. 2009 [1985]: *Ideas, qualities, and corpuscles. Locke and Boyle on the external world*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Andersen, H. 2000 (red.): *De naturvidenskabelige fag – historie og filosofi*, København: DLH.
- Aristoteles 1993a: *Protreptikos*, hergestellt & übersetzt. Düring, Frankfurt a.M.: Klostermann.
- Aristoteles 1993b: *Mechanical Problems*, transl. W.S.Hett, Cambridge: Harvard Univ.Press 1936/1993
- Aristoteles 1995a: *Philosophische Schriften*, Bd. 1-6, Darmstadt: WBG.
- Aristoteles 1995b: *Selections*, ed. Irwin & Fine, Indianapolis: Hackett Publishing.
- Aristoteles 1999 [1951]: *Forelæsninger over fysik I-IV*, Overs., indledn. og noter af Poul Helms. København: Gyldendal
- Aristoteles 2004: *Om Tilblivelse og Tilintetgørelse*, København: Museum Tusulanum, Københavns Universitet. Overs., indledt og kommenteret af David Bloch.
- Bacon, F. 1996: *A Critical Edition of the Major Works*, Oxford: Oxford University Press.
- Bacon, F. 1963: *Works I-XIV*, = The Works of Francis Bacon, ed. Spedding, Ellis & Heath, London 1857-1874, genoptrykt: Stuttgart: Frommann Verlag.
- Bartels, A. 1996: *Das Naturverständnis der Relativitätstheorie*, in: Schäfer & Ströker 1996.
- Benner, D. & Brüggem, F. 1997: *Erziehung und Bildung*, in: Wulf 1997.
- Benner, D. 2001: *Allgemeine Pädagogik. Eine systematisch-problemgeschichtliche Einführung in die Grundstruktur pädagogischen Denkens und Handelns*. Weinheim/München: Juventus.
- Benner, D. & Oelkers, J. (hrsg.) 2004: *Historisches Wörterbuch der Pädagogik*, Darmstadt: WBG.
- Berkeley, G. 1710: *The Principles of Human Knowledge*, London: Fontana Library 1969.
- Bloch, D. 2004: *Indledning* (til Aristoteles 2004), København: Museum Tusulanum, Københavns Universitet.
- Blumenberg, H. 1951: *Das Verhältnis von Natur und Technik als philosophisches Problem*, in: *Ästhetische und metaphorologische Schriften*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp 2001.
- Blumenberg, H. 2001: „Nachahmung der Natur“, in: *Ästhetische und metaphorologische Schriften*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Brockman, J. 1995: *Den tredje kultur. Hindsides den naturvidenskabelige revolution*, København: Tiderne Skifter.
- Bryant, L., Srnicek, N. & Harman, G. 2011: *The Speculative Turn: Continental Materialism and Realism*, Melbourne: re.-press.org.
- Busch, H. 2004: [www.dpu.dk/rose](http://www.dpu.dk/rose) (23.4.2007).
- Böhme, G. 1977 (medfor.: van den Daele, Krohn): *Experimentelle Philosophie*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Böhme, G. 1993: *Am Ende des Baconschen Zeitalters. Studien zur Wissenschaftsentwicklung*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Böhme, G. 1988: *Isaac Newton: Über die Gravitation, Text lat.-deutsch, üb. und erläutert*, Frankfurt a.M.: Klostermann
- Böhme, G. 1992: *Natürlich Natur. Über Natur im Zeitalter ihrer technischen Reproduzierbarkeit*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

- Böhme [1984]1994: *Einführung in die Philosophie. Weltweisheit-Lebensform-Wissenschaft*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Böhme, G. 1997: "Natur", in: *Vom Menschen. Handbuch Historische Anthropologie*, hrsg. Wulf, Weinheim: Beltz Verlag.
- Böhme, G. 2002: „Die Stellung des Menschen in der Natur“, *Natur erkennen und anerkennen. Über ethikrelevante Wissenszugänge zur Natur*, hrsg. Altner, Böhme & Ott; Küsterdingen: Die Graue Edition, pp. 11-29.
- Carrier, M. 1994: „Passive Materie und bewegende Kraft: Newtons Philosophie der Natur“, in: *Naturauffassungen in Philosophie, Wissenschaft, Technik II*, hrsg. Schäfer & Ströker, München: Alber Verlag.
- Carrier, M. 1999: „Isaac Newton“, in: Kreimendahl 1999.
- Christensen 1996, in: Bonde, Hoffmeyer & Stangerup: *Naturens Historie Fortællere 1-2*, København: Gads Forlag.
- Cohen, I.B. 1999: "A Guide to Newton's Principia", in: Newton 1999: 3-370).
- Comenius, J.A. 1985: *Grosse Didaktik. Die vollständige Kunst, alle Menschen alles zu lehren*, hrsg. Flitner, Stuttgart: Klett-Cotta.
- Craemer-Ruegenberg, I. 1980: *Die Naturphilosophie des Aristoteles*, Freiburg/München: Alber.
- Cottingham, J. 1993: *A Descartes Dictionary*, Oxford: Blackwell Publishers.
- Darwin, C. [1859] 1963: *The Origin of Species*, London: Oxford University Press.
- Descartes, R. 1897: *Oeuvres*. Publiées par Charles Adam et Paul Tannery. 13 vol., Paris 1897-1913. Citeret som AT.
- Descartes, R. 1998: "Principia Philosophiae/Les Principes de la Philosophie", *Oeuvres philosophique III*, Paris: Classiques Garnier.
- Descartes, R. 1999: "Meditationes de Prima Philosophia/Les Méditations", *Oeuvres philosophique II*, Paris: Classiques Garnier.
- Diamond, J. 2005: *Collapse. How societies choose to fail or survive*, London: Penguin Books.
- Diderot, D. 1753: *Pensées sur l'interprétation de la nature*, [http://sami.is.free.fr/Oeuvres/diderot\\_nature.html](http://sami.is.free.fr/Oeuvres/diderot_nature.html) (30.11.2014).
- Diderot, D. 1770: *Principes philosophiques sur la matière et le mouvement*, <http://ottaviani.chez.com/dmatiere.htm> (9.12.2014).
- Diderot, D. 1971: *Textes choisis XII*, Paris: Éditions sociales.
- Diderot, D. 1989: *Über die Natur*, hrsg. Jochen Köhler, Frankfurt a.M.: Fischer Taschenbuch.
- DI 2001: *Den teknologiske udfordring. Dansk uddannelsesindsats i internationalt perspektiv*, København: Dansk Industri.
- Dilthey, W. 1974: *Gesammelte Schriften V*, Stuttgart: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Dobbs, B.J.T. 1975: *The Foundations of Newton's Alchemy or 'The Hunting of the Greene Lyon'*, Cambridge: University Press.
- Dobbs, B.J.T. 1982: "Newton's Alchemy and His Theory of Matter", in: *The Scientific Enterprise in Early Modern Europe. Readings from 'Isis'*, ed. Peter Dear, Chicago: University of Chicago Press, 1997.
- Dobbs, B.J.T. 1991: *The Janus Faces of Genius. The Role of Alchemy in Newton's thought*, Cambridge: University Press.
- Dobbs, B.J.T. & Jacob, M.C. 1995: *Newton and the Culture of Newtonianism*, New Jersey: Humanities Press.
- Emmeche, C. 1991: *Det levende spil. Biologisk form og kunstigt liv*, København: Munksgaard.
- Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers*, [http://fr.wikisource.org/wiki/Encyclop%C3%A9die,\\_ou\\_Dictionnaire\\_raisonn%C3%A9\\_des\\_sciences,\\_des\\_arts\\_et\\_des\\_m%C3%A9tiers](http://fr.wikisource.org/wiki/Encyclop%C3%A9die,_ou_Dictionnaire_raisonn%C3%A9_des_sciences,_des_arts_et_des_m%C3%A9tiers) (9.12.2014)
- Encyklopädie 1990: *Europäische Encyklopädie zu Philosophie und Wissenschaften*, hrsg. Sandkühler, Hamburg: Meiner Bd. 1-4.
- Enno, R. (hrsg.) 1996: *Polis und Kosmos*, Darmstadt: WBG.

- Fauvel 1990: *Let Newton be! A new perspective on his life and works*. Ed. Fauvel, Flood, Shortland & Wilson, Oxford: Oxford Univ. Press.
- Finkelstein, D. 2001: *Emptiness and relativity*, <https://www.physics.gatech.edu/files/u9/publications/0077.pdf> (30.11.2014).
- Finkelstein, D. 2003: *coSmputation*, <https://www.physics.gatech.edu/files/u9/publications/0006.pdf> (30.11.2014)
- Friis-Johansen, K. 1991: *Den europæiske filosofis historie. Antikken*, København: Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck.
- Frølund, S. 1996: "Kants vej til den levende natur", in: *Filosofiske Studier, bd. 16*, København: Institut for filosofi, pædagogik og retorik, Københavns Universitet, pp. 42-68.
- Frølund, S. 1998: "Naturteleologi", *Filosofiske Studier bd. 18*, København: Institut for filosofi, pædagogik og retorik, Københavns Universitet, pp.45-74.
- Frølund, S. 2008a: "Mellem ånd og nytte. H.C. Ørsted", *At komme til sig selv. 15 portrætter af danske dannelsestænkere*, red. Joakim Garff, København: Gads Forlag, pp. 64-84.
- Frølund, S. 2008b: "Body and motion in early modern philosophy of nature: Newton against Descartes", *Danish Yearbook of Philosophy vol. 43*, pp. 97-115.
- Frølund, S. 2011: "Naturlighed", *Pædagogiske værdier & etik*, red. A.-M.E. Olsen, Århus: Århus Universitetsforlag, pp. 33-56.
- Gadamer, H.-G. [1960] 1975: *Wahrheit und Methode*, Tübingen: Mohr.
- Galileo 1957: *Discoveries and Opinions of Galileo*, Transl.with Introduction and Notes by Stillman Drake, NY: Doubleday Anchor Books.
- Glacken, C.J. 1992 [1967]: *Traces of the Rhodian Shore. Nature and Culture in Western Thought From Ancient Times to the End of the Eighteenth Century*, Berkeley: University of California Press.
- Gould, S.J. 1989: *Små fisk, store fisk*. København: Munksgaard.
- Haaning, A. 1993: *Middelalderens naturfilosofi*, København: C.A.Reitzel.
- Haaning, A. 1998: *Naturens lys. Vestens naturfilosofi i højmiddelalder og renaissance 1250-1650*, København: C.A.Reitzel.
- Hankins, T. 1968: „Introduction“, in: d’Alembert 1743: IX-XXXV.
- Hegel, G.W.F. 1970: Vorlesungen zur Geschichte der Philosophie, in: *Werke in 20 bänden*, Bd.20, Frankfurt a.Main: Suhrkamp.
- Herder, J.G. 1970: *Bildung zur Menschlichkeit: eine Auswahl*, Heidelberg: Quelle & Meyer.
- Herder, J.G. 1975: *Sprachphilosophie. Ausgewählte Schriften*, Hamburg: Meiner.
- Herder, J.G. 2002: *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit, Band III/1*, Darmstadt: WBG.
- Humboldt, W.v. 2002: *Werke I*, Darmstadt: WBG.
- Hume, D. 1739: *A Treatise of Human Nature*, Oxford: Clarendon Press 1978.
- Hume, D. 1748: *Enquiries concerning the Human Understanding and concerning the Principles of Morals*, Oxford: Clarendon Press 1970.
- Hobbes, T. 1994 [1651]: *Leviathan*, Indianapolis/Cambridge: Hackett Publishing.
- Jammer, M. 1957: *Concepts of Force. A Study in the Foundations of Dynamics*, Cambridge: Harvard University Press.
- Jeppesen, M.H. & Kristensen, J.E. 2002: *Den tyske Bildung og græciteteten som forbillede*, in: Johansen 2002.
- Johansen, M.B. (red.) 2002: *Dannelse*, Aarhus: Aarhus Universitetsforlag.
- Jonas, H. 1997: *Das Prinzip Leben*, Frankfurt a.M: Suhrkamp.
- Kant, I. 1781: *Kritik der reinen Vernunft*, Darmstadt: WBG.
- Kant, I. 1783: *Prolegomena*, Darmstadt: WBG.
- Kant, I. 1968: *Werke Bd. 8*, Darmstadt: WBG.
- Kant, I. 1970: *Werke Bd. 9 & 10*, Darmstadt: WBG.

- Kerte, J. 2002: *Holgers univers*, København: Aschehoug
- Kessler, E. 1994: „Naturverständnisse im 15. und 16. Jahrhundert“, in: Schäfer & Ströker 1994.
- Keynes, J.M. 1947: <http://www.newtonproject.sussex.ac.uk/prism.php?id=1> (30.11.2014).
- Kragh, H. 1999: *Videnskabens væsen: en søgen efter sand erkendelse*, København: Fremad.
- Kragh, H. 2000: "School Physics vs. Research Physics", in: Andersen 2000.
- Kragh, H. 2002: "Naturvidenskab og dannelse: modsætning el. harmoni?", in: Johansen 2002.
- Kreimendahl, L. 1999: *Philosophen des 17. Jahrhunderts*, Darmstadt: WBG.
- Kreimendahl, L. 2000: *Philosophen des 18. Jahrhunderts*, Darmstadt: WB.
- Koyré, A. 1958: *From the Closed World to the Infinite Universe*, N.Y.: Harper & Brothers.
- Koyré, A. 1965: *Newtonian Studies*, London: Chapman & Hall.
- Koyré, A. 1998: *Tankens Enhed*, København: Hans Reitzels Forlag.
- Krohn, W. 1994: „Die Natur als Labyrinth, die Erkenntnis als Inquisition, das Handeln als Macht: Bacons Philosophie der Naturerkenntnis betrachtet in ihren Metaphern“, in: Schäfer & Ströker 1994.
- Krohn, W. 1999: „Francis Bacon“, in: Kreimendahl, L. 1999.
- Kutschmann, W. 1999: *Naturwissenschaft und Bildung. Der Streit der 'Zwei Kulturen'*, Stuttgart: Klett-Cotta
- Lakatos, I. & Musgrave, A. 1970: *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge: Univ. Press.
- Lautrup, B. 1996: "Naturens kompleksitet – videnskabens enkelhed", in: Jørgensen & Jørgensen (red.): *Videnskaben eller Gud*, DR Multimedie.
- Lautrup, B. 2002a: *Fysikkens sprog og virkeligheden. Forelæsning i naturfilosofi*. [www.nbi.dk/~lautrup/artikler/2002.html](http://www.nbi.dk/~lautrup/artikler/2002.html) (30.11.2014).
- Lautrup, B. 2002b: *Hjernens fysik*. [www.nbi.dk/~lautrup/artikler/2002.html](http://www.nbi.dk/~lautrup/artikler/2002.html) (30.11.2014).
- Lautrup, B. 2003: *Naturfilosofi – virkelighedsbegrebet i fysikken*, *Aktuel Naturvidenskab*, nr. 1.
- Leibniz, G.W. 1695: *Specimen Dynamicum*, Hamburg: Meiner 1982.
- Leibniz, G.W. 1965: *Die philosophische Schriften von G.W. Leibniz I-VII*, hrsg. C.I. Gerhardt, Hildesheim: Georg Olms.
- Lenoir, T. 1980: "Kant, Blumenbach, and Vital Materialism in German Biology", in: *ISIS*, vol. 71, nr. 256, March 1980, pp. 77-108.
- Lichtenstein, E. 1971: "Bildung", in: *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, Bd. 1. Basel: Schwabe & Co.
- Locke, J. 1690: *An Essay concerning Human Understanding*, Oxford: Clarendon Press 1979.
- Luntenen, F.van 1991: *Framing Hypotheses: Conceptions of Gravity in the 18th and 19th Centuries*, Publisher: Utrecht.
- Mach, E. 1903: *Populär-wissenschaftliche Vorlesungen*, Leipzig.
- Mach, E. [1883] 1988: *Die Mechanik in ihrer Entwicklung. Historisch-kritisch dargestellt*, hrsg. Wahsner & von Borzeszkowski, Berlin: Akademie Verlag.
- Marsh, G.P. 2003 [1864]: *Man and Nature*, Seattle: University of Washington Press.
- Mejer, J. 1995: *Førsokratiske filosoffer. Fra Parmenides til Demokrit*, København: Hans Reitzels Forlag.
- Mensching, G. 1997: *Einleitung des Herausgebers* (til ty.overs. af Alembert: „Discours préliminaire“), Hamburg: Meiner 1997.
- Mensching, G. 1971: *Totalität und Autonomie*, Frankfurt a.M: Suhrkamp.
- Newton, I. 1687: *Mathematical Principles of Natural Philosophy and his System of the World*, transl. Motte/Cajori, Berkeley: Univ. of California Press 1947.
- Newton, I. 1704: *Opticks* (1730-edition), Dover Publications 1952 (genoptryk: N.Y.: Prometheus Books, 2003).
- Newton, I. 1958: *Papers & Letters On Natural Philosophy*, Cambridge: Harvard Univ.Press.
- Newton, I. 1962: *Unpublished scientific papers of Isaac Newton*, Cambridge: University Press.
- Newton, I. 1999: *The Principia. Mathematical Principles of Natural Philosophy*. A New Transl. by I. Bernard Cohen & Anne Whitman, Berkeley: Univ. of Calif. Press.
- Newton Project*, [www.newtonproject.sussex.ac.uk/prism.php?id=1](http://www.newtonproject.sussex.ac.uk/prism.php?id=1) (10.12.2014).

- Neschke-Hentschke, A. 1996: *Politischer Platonismus und die Theorie des Naturrechts*, in: Enno 1996.
- Olsen, A.-M.E. 1995: *Platons opfattelse af sproget*. København: Museum Tusulanum.
- Olsen, A.-M.E. 2004a: *Paidia – et forhold mellem individ og stat*, in: Olsen 2004b.
- Olsen, A.-M.E. (red.) 2004b: *Pædagogikkens filosofi – tanker om menneskets frembringelse*, Frederiksberg: Roskilde Universitetsforlag.
- Paludan, K. 2000: *Videnskaben, Verden og Vi*, Aarhus: Aarhus Universitetsforlag.
- Perler, D. 1999: „René Descartes“, in: Kreimendahl 1999.
- Platon 1990: *Werke, Band 1-8*, Darmstadt: WBG.
- Popper, K. [1963] 1974: *Conjectures and Refutations. The Growth of Scientific Knowledge*, London: Routledge & Kegan Paul.
- Popper, K. [1972] 1992: *Objective Knowledge. An Evolutionary Approach*, Oxford: Clarendon Press.
- Puster, R.W. “John Locke. Die Idee des Empirismus”, in: Kreimendahl, L. 1999.
- Ricken, U.: “Etienne Bonnot de Condillac. Aufklärung als sensualistische Anthropologie und Sprachphilosophie”, in: Kreimendahl, L. 2000
- Rousseau, J.-J. 1962: *Emile eller om opdragelsen*, overs. K.D. Spanggaard, indledn. K. Grue- Sørensen. København: Borgen 1962 (Forkortet version: Borgen: 1997).
- Rousseau, J.-J. 1964: *Oeuvres complètes III*, Paris: Gallimard (Bibl. de la Pléiade).
- Rousseau, J.-J. 1971: *Oeuvres complètes 3*, Paris: Éditions du Seuil.
- Rousseau, J.-J. 1989: *Oeuvres politiques*, Classiques Garnier, Paris: Bordas.
- Ruddiman, W.F. 2005: *Plows, Plagues, and Petroleum. How humans took control of climate*, Princeton: Princeton University Press.
- Ruddiman, W.F. 2014: *Earth transformed*, New York: W.H.Freeman and Company.
- Russell, B. 1917: “On the Notion of Cause”, in: *Mysticism and Logic*, London: Longmans & Green.
- Russell, B. [1969] 1925: *The ABC of Relativity*, London: Allen & Unwin.
- Sambursky, S. [1956]1963: *The Physical World of the Greeks*, London: Routledge.
- Schelling, F. 1797: *Sämtliche Werke Bd. 2*, Stuttgart: Cotta (= *Schellings Werke I. Ergänzungsband*, München: Beck & Oldenbourg 1956: 216).
- Schelling, F. 1799: *Sämtliche Werke Bd. 3*, Stuttgart: Cotta (= *Schellings Werke II*, München: Beck & Oldenbourg 1927: 345).
- Schiller, F. 1986: *Schillers Werke. Nationalausgabe, Bd. 20: Philosophische Schriften*, Weimar: Verlag Hermann Böhlaus Nachfolger.
- Schneider, H. 1993: Natur und technisches Handeln im antiken Griechenland, in: Schäfer & Ströker 1993: 107-160.
- Schneider, H. 1995: Antike Technik und moderne Technikgeschichte, in: *Geschichte und historisches Lernen*, hrsg. Henke-Bockschatz, Kassel: Junior & Pressler.
- Schreiner, C. & Sjøberg, S. 2004: ROSE. *The Relevance of Science Education*, Oslo: Unipub.
- Schummer, J. 2001: „Aristotle on Technology and Nature“, in: *Philosophia Naturalis*, 38 (p.105- 120)
- Schäfer, L. & Ströker, E. 1994: *Naturauffassungen in Philosophie, Wissenschaft, Technik, Bd. 2*, Freiburg/München: Alber.
- Schäfer, L. & Ströker, E. 1996: *Naturauffassungen in Philosophie, Wissenschaft, Technik, Bd. 4*, Freiburg/München: Alber.
- Seeck, G.A. 1975: *Die Naturphilosophie des Aristoteles*. Darmstadt: WBG.
- Seidl, H. 1995: *Beiträge zu Aristoteles' Naturphilosophie*. Amsterdam: Editions Rodopi.
- Seiffert, H. & Radnitzky, G. (hrsg.) 1992: *Handlexikon zur Wissenschaftstheorie*, München: dtw.
- Sihvola, A. 2000: *Ubi materia, ibi geometria*, <http://users.tkk.fi/~asihvola/umig.pdf>
- Sjøberg, S. 1999: *Naturvitenskap som allmenndannelse: En kritisk fagdidaktik*, Oslo: Gyldendal. Sjøberg, S. 2001: *Naturen kalder forgæves*, Debatindlæg, København: Politiken d. 21/4-2001.

- Sjøberg, S. 2002: *Three Contributions to Science Education*, Oslo: Unipub.
- Spaemann, R. 1980: *Rousseau – Bürger ohne Vaterland*, München: Piper Verlag.
- Spaemann, R. 1987: *Das Natürliche und das Vernünftige*, München: Piper.
- Spaemann & Löw 1991 [1981]: *Die Frage Wozu? Geschichte und Wiederentdeckung des teleologischen Denkens*. München: Piper.
- Ströker, E. 1993: Wissenschaft und Technik: Eine Rückbesinnung auf ihre Anfänge und Ursprünge in der griechischen Philosophie, in: Schäfer & Ströker 1993: 15-47.
- Threde, K. 1962: „Erfinder“, in: *Reallexikon für Antike und Christentum*, Bd. V.
- Voltaire, F. 1733: *Letters concerning the English Nation*, [www.fordham.edu/halsall/mod/1778voltaire-lettres.html](http://www.fordham.edu/halsall/mod/1778voltaire-lettres.html) (30.11.2014).
- Voltaire, F. 1734: *Lettres philosophiques*, <https://archive.org/details/lettresphilosoph02volt> (30.11.2014).
- Voltaire, F. 1738: *The Elements of Sir Isaac Newton's Philosophy*, London: Cass & Co, 1967.
- Voltaire, F. 1764: *Philosophisches Wörterbuch*, Leipzig: Reclam 1984.
- Voltaire, F. 1764: *Dictionnaire philosophique portatif/ Philosophisches Wörterbuch*, hrsg. Rudolf Noack, Leipzig: Verlag Philipp Reclam (1984).
- Voltaire, F. 1941: *Briefe aus dem alten Frankreich*, hrsg. Langer, Leipzig 1941.
- Voltaire, F. 1966: *Dialogues philosophique*, Paris: Éditions Garnier.
- Wahsner, R. 1994: „'Ich bin der Apostel und Märtyrer der Engländer gewesen': Die Repräsentation Newtons durch Voltaire“, *Naturauffassungen in Philosophie, Wissenschaft, Technik II*, hrsg. Schäfer & Ströker, Freiburg/München: Alber.
- Weber, M. 2002: *Schriften 1894-1922*, Stuttgart: Kröner
- Wieland, W. 1992 [1961]: *Die aristotelische Physik*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- von Wright, G.H. 1971: *Explanation and Understanding*, London: Routledge & Kegan Paul.
- von Wright, G.H. 1974: *Causality and Determinism*, New York: Columbia Univ. Press.
- Wulf, C. 1997 (hrsg.): *Vom Menschen. Handbuch historischer Anthropologie*, Weinheim & Basel: Beltz Verlag.



## English summary

### Knowledge of Nature – a philosophical investigation and critique of concepts of knowledge in science.

The dissertation was initially motivated by the contemporary problems many countries face with decreasing public interest in science, and a subsequent decrease in the number of young people choosing science and technology studies. It even seems to be the case, that the more a nation is dependent on science and technology, the weaker the status of such subjects in the public space.

This development is considered a threat to the future preservation of wealth in the affected countries, all facing globalisation and increasing competition from the 'new countries' that do not have recruitment problems to the scientific and technological studies.

Contemporary educational studies have suggested many explanations for the problem. Poorly educated elementary school teachers, lack of money invested in higher education of scientists, bad representation of science in the media, lack of role models etc. The present dissertation, however, asks if something inherent in science could explain its present lack of appeal to modern human beings. And consequently the dissertation launches an investigation into the concept of knowledge of nature as it is practised in science.

The concept of nature plays an exceptional role for our self-interpretation as human beings and for our understanding of art, culture and society. This role is inextricably linked to a perception of nature as 'the given', the universally presupposed, 'the unmade', that which emphatically *is* and *is by itself*. Being such, nature is at the same time our opposite, as well as what we are. When this is true, an epistemic access to nature is indispensable.

The emerging question now is whether science, presently considered as the holder of our fundamental knowledge of nature, actually satisfies our quest for epistemic access to the given, to the very being of nature.

The German sociologist Max Weber described almost one hundred years ago the scientific explanation of nature as 'disenchantment'. A scientific explanation, Weber said, strips nature from sense qualities, immediate experience, values and sense. No wonder then, that science also strips nature from any trait whatsoever that could be of interest to a modern human being.

The thesis of the present dissertation could be considered a reinforcement of Weber's statement. The thesis claims, that science does not have nature as such as its object, but rather the operationalization of nature. The scientific concept of knowledge is designed to facilitate the artificial reconstruction and control of natural phenomena and processes. And it is legitimized by its utility for our survival. Consequently scientific knowledge does not meet our quest for epistemic access to nature *an sich*. Rather it – by substituting natural with artificial – eliminates nature.

The dissertation now proceeds to show how the modern, operational concept of scientific knowledge was created. In short it was done by emancipating science from an older type of knowledge of nature: the philosophy of nature.

Ch. I addresses the question whether Isaac Newton could be used – as he indeed was and is – to authorise the separation of science from philosophy. Through an interpretation of Newton's manuscript *De gravitatione* and through a comparison of this text with the French philosopher René Descartes' *Principia Philosophia* it is shown, that Descartes, not Newton, is the spokesman of an utilitarianly legitimized emancipation of science from natural philosophy. It is, too, shown that Newton tries to maintain some of the anthropomorphic traits of the older non-operationalistic or contemplationistic type of knowledge. Newton even develops a rudimentary 'body-philosophy' in order to substantiate our epistemic access to non-human bodies or things.

Ch. II examines the construction of 'Newtonianism' in the French Enlightenment. Newton's position is misrepresented as a type of early positivism. This is done by interpreting him through John Locke's agnostic empiricism and François Voltaire's and Jean d'Alembert's not less agnostic Cartesian rationalism.

Ch. III presents some fundamental aspects of Aristotle's philosophy of nature. It is shown, that Aristotle's natural forms and natural teleology as well as his qualification of the dialectical relation between natural and artificial, are the logical consequences of his attempt to understand nature *qua* nature, i.e. to understand nature naturally.

Ch. IV discusses Francis Bacon's arguments for inverting the Aristotelian *physis-technê*-relation as well as his arguments for the exchange of *contemplatio* with *operatio*, of truth with utility, thus creating our modern idea of what it is to know nature scientifically.

Ch. V considers the concept of knowledge laid down in The French Encyclopedia. Here Bacon's actionism meets Descartes' rationalism and science is put on the same footing with art and craft. Too Denis Diderot's theory of evolution is discussed.

Ch. VI discusses the lack of explanatory force a non-teleological concept of nature has to determine the transition from nature to society and to substantiate a coherent theory of education. This is done through some of Jean-Jacques Rousseau's writings. The chapter also outlines the naturalistic basis of the German concept of *Bildung* (English transl.: 'formation', 'edification' or 'education') that was created to answer Rousseau's antinomy.

Ch. VII presents a few characteristic positions in the 20<sup>th</sup> Century-discussion of the concept of science. The purpose of the chapter is to show, that the scientific concept of knowledge of nature still has not gained a coherent interpretation.

The Conclusion sums up the findings of the dissertation and asks for a future development of a modern philosophy of nature, and pleads for a closer cooperation between science and philosophy, in order to determine what can be considered *natural* nature today.

## Studier i Pædagogisk Filosofi, Monografiserie 1, 2014

*Studier i pædagogisk filosofi* udkommer to gange årligt og udgives med støtte fra Nordisk Publiceringsnævn for Humanistiske og Samfundsvidenskabelige Tidsskrifters (NOP-HS). Lejlighedsvis udgives monografier inden for pædagogisk filosofi.

*Studier i pædagogisk filosofi* er i den elektroniske udgave gratis og tilgås via tidsskriftets hjemmeside <http://ojs.statsbiblioteket.dk/index.php/spf>. Her er det også muligt at købe tidsskriftet i papirudgave.

*Studier i pædagogisk filosofi* publicerer artikler på de skandinaviske sprog svensk, norsk og dansk samt i særlige tilfælde på engelsk. Indsendelse af manuskript til bedømmelse sker via hjemmesiden og medfører ikke tab af copyright til teksten for forfatteren.

### Retningslinjer for forfattere

Bidrag til *Studier i Pædagogisk Filosofi* og reviews modtages året rundt.

### Krav til indsendte **manuskripter**:

1. I første omgang (altså for at kunne accepteres til fagfællebedømmelse (peer-review)):  
Det indsendte manuskript må ikke tidligere være blevet publiceret, og det må heller ikke være sendt parallelt til et andet tidsskrift med henblik på at komme i betragtning til at blive publiceret. Artikel manuskript uploades som Word fil eller RTF til tidsskriftet.  
Det kræver registrering som forfatter. Se <http://ojs.statsbiblioteket.dk/index.php/spf/user/register>  
Manuskriptet bør indeholde et kort resumé (100 ord), der sammenfatter artiklens indhold og formål, ligesom forfatterne bedes angive max. 10 nøgleord.  
Manuskriptet skal være anonymiseret, dvs. ingen autoreferencer ("min artikel..."), fjern forfatter identifikation fra filens dokumentegenskaber.  
Omfang: 30.000-80.000 anslag inkl. alt (noter, mellemrum, litteratur etc.)  
Sprog: Dansk, norsk, svensk og engelsk
2. I anden omgang (altså hvis bidraget antages til publikation), så skal følgende gælde:  
Manuskriptet skal opfylde normerne for "Notes and Bibliography" på [http://www.chicagomanualofstyle.org/tools\\_citationguide.html](http://www.chicagomanualofstyle.org/tools_citationguide.html)  
Brug venligst fodnoter.  
Alle fremmedsproglige citater skal oversættes; angiv eventuelt originalt citat i fodnote.  
Forfatterne bedes ligeledes angive institutionel tilknytning og mailadresse.  
Manuskriptet skal indeholde et kort abstract (max. 100 ord) på engelsk.

### Krav til indsendte **anmeldelser**:

1. Forslag om bog til anmeldelse med angivelse af anmelders postadresse sendes i første omgang til anmeldelsesredaktion ([spf-anm@paedagogiskfilosofi.dk](mailto:spf-anm@paedagogiskfilosofi.dk)).
2. Hvis forslaget godtages (som note, anmeldelse eller essay), sørger redaktionen for at bogen (bøgerne) tilsendes anmelderen.  
Bognoter 2.000 anslag, anmeldelser 8.000 anslag og essays 20.000 anslag inkl. alt.

# Studier i Pædagogisk Filosofi

Monografiserie 1 2014

---

## Indhold

Indledning.....	4
Kap. I. Descartes vs. Newton – kroppe og kræfter, realisme og konstruktivisme .....	23
Kap. II. Naturens forsvinden – Locke, Voltaire, d’Alembert .....	76
Kap. III. Det af natur bekendte – Aristoteles’ naturfilosofi.....	99
Kap. IV. Den skjulte, labyrintiske natur – Bacon og den operationelle erkendelse .....	139
Kap. V. Encyklopædisk og evolutionær naturviden.....	157
Kap. VI. Mellem natur og <i>polis</i> – Rousseaus pædagogik og <i>Bildung</i> .....	169
Kap. VII. Moderne vidensforsagere .....	185
Konklusion .....	207
Litteratur .....	209
English Summary .....	215