

# Intertheoretische reductie: een overzicht<sup>1</sup>

Sander Voerman

The article gives an overview of a number of issues regarding intertheoretic reduction. These issues relate to different kinds of autonomy of the ‘special sciences’. The most radical reductionist view accepts no autonomy at all. Starting from this view, the author evaluates various arguments against reduction, adjusting the reductionist hypothesis to every kind of autonomy that relates to a valid argument. This approach also shows that reduction is a matter of *degree*. Therefore, any division between ‘reductionism’ and ‘anti-reductionism’ should be regarded as arbitrary and misleading.

Het reductionisme, dat in haar hoogtijdagen gold als zaligmakend paradigma voor filosofen en wetenschappers, is al weer geruime tijd volksvijand nummer één binnen de Angelsaksische wijsbegeerte. Haar reputatie is zelfs zo slecht, dat menig filosoof zich genoodzaakt schijnt te voelen om zijn persoonlijke ‘-isme’ van het predikaat ‘nonreductief’ of ‘antireductionistisch’ te voorzien. Toch heeft het reductionisme ook nog steeds trouwe aanhangers, die de discussie met ‘nonreductionisten’ aangaan en die proberen tot steeds genuanceerdere formuleringen van het reductiebeginsel te komen in reactie op de enorme stapel kritiek.

Het gevolg daarvan is, dat er geen formulering meer aan te wijzen valt als ‘de’ formulering van ‘het’ reductionisme. Het reductionismedebat heeft een *diversiteit* van posities en argumenten opgeleverd, die niet altijd even overzichtelijk is. In dit artikel zal ik proberen om een deel van die diversiteit in kaart te brengen en te ordenen. Centraal staat steeds de *categorisatie* van argumenten: welk argument is van toepassing op welke vorm van reductie?

Daarbij beperk ik mij tot *intertheoretische* aspecten en laat ik de metafysische kant van de zaak buiten beschouwing. Bovendien zal ik mij voornamelijk richten op kwesties die niet alleen van toepassing zijn op de reductie van het mentale, maar ook op reductie van bijvoorbeeld biologische of chemische theorieën. Tenslotte zal ik een hypothese naar voren schuiven waarmee de in dit artikel behandelde struikelblokken kunnen worden overwonnen. De vraag, of deze hypothese nu ‘reductionistisch’ of ‘antireductionistisch’ is verliest daarbij zijn betekenis: veeleer gaat het om de *mate* waarin er sprake is van reductie en de manier waarop daar inhoudelijk een invulling aan gegeven wordt.

## 1. Het klassieke reductionisme

Volgens de klassieke formulering van reductie (Nagel, 1961) is er sprake van reductie van een ‘secundaire’ wetenschap tot de ‘primaire’ wetenschap wanneer aan de volgende twee voorwaarden wordt voldaan: (1) de terminologie van de secundaire wetenschap kan door middel van *brugwetten* worden vertaald naar termen uit de primaire wetenschap; (2) de wetten van de secundaire wetenschap volgen logisch uit de conjunctie van primaire wetten en brugwetten. De opvatting dat *alle* wetenschappen op deze wijze reduceerbaar zijn tot één primaire wetenschap – de fysica – zal ik aanduiden als ‘klassiek reductionisme’.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> *Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte*, jrg. 94, nr. 3, 2002, pag. 206-224. Ik dank Theo Meyering en twee referenten van het ANTW voor hun commentaar op eerdere versies van dit artikel.

<sup>2</sup> De positie van Nagel zelf in zijn (1961) is overigens terughoudend ten aanzien van een dergelijk allesomvattend reductionisme, dat noch lijkt te worden verdedigd noch verworpen (zie m.n. 336-337 en 397).

De hoeveelheid kritiek die op het klassieke reductionisme is geuit is enorm en, zoals gezegd, onoverzichtelijk. Een eerste stap naar overzicht wordt gezet door de kritiek op reductie in twee categorieën uiteen te laten vallen: de eerste categorie bevat kritiek op grond van *speciale eigenschappen van het mentale*; de tweede bevat kritiek op reductie *in het algemeen*. Tot de eerste categorie reken ik bijvoorbeeld argumenten tegen reductie op grond van het ontbreken van mentale wetmatigheden (Davidson, 1970). In dat geval is anomie dus een speciale eigenschap van het mentale.<sup>3</sup> Andere eigenschappen die specifiek aan het mentale domein worden toegeschreven zijn bijvoorbeeld rationaliteit, intentionaliteit, kwalitatieve ervaring en bewustzijn. Argumenten tegen reductie die zich op één van die eigenschappen baseren hebben daarom het gemeenschappelijke kenmerk dat ze *alleen* gericht zijn tegen de reductie *van het mentale tot het fysische*. In dit artikel zal ik dergelijke argumenten buiten beschouwing laten en mij concentreren op de tweede categorie van argumenten.

## 2. Reductionisme en gelaagdheid

Het reductionisme wordt vaak gecombineerd met het idee van *gelaagdheid*. De verschillende wetenschappelijke theorieën zijn georganiseerd in lagen. De onderste laag wordt gevormd door de basiswetenschap, de natuurkunde. Boven de natuurkunde liggen vervolgens de ‘speciale’ wetenschappen, zoals de scheikunde, de biologie en de psychologie. Wanneer elke laag kan worden gereduceerd tot de laag die eronder ligt hebben we uiteindelijk alle theorieën tot de natuurkunde gereduceerd.

Het idee van gelaagdheid moet niet te letterlijk worden genomen. Ten eerste kunnen we niet tegen de natuurkunde, scheikunde en biologie aan kijken als *de* lagen van de wetenschap. Binnen elke afzonderlijke deelwetenschap vinden we opnieuw gelaagdheid. Zo kan men in de biologie onderzoek doen op het niveau van bijvoorbeeld organen, cellen, of organellen (de ‘organen’ van een cel). Ten tweede is de gelaagdheid niet lineair. Ligt een ‘bovenlaag’ van de natuurkunde, bijvoorbeeld de laag van sterrenstelsels en zwarte gaten, nu hoger of lager dan de laag van mentale fenomenen zoals geheugen en bewustzijn?

Wanneer we de gelaagdheid meer als metafoor beschouwen, of in elk geval als een niet-lineaire abstractie, dan ontstaat er wel een bruikbare notie. Als verklaringen zijn georganiseerd in lagen, dan wil dat zeggen dat men een verklaring van een gebeurtenis of proces kan zoeken ‘binnen de eigen laag’ door het proces in zijn geheel te bekijken of ‘in de onderliggende laag’ door het proces te begrijpen als de resultante van de ‘onderliggende’ deelprocessen.

## 3. De autonomie van de speciale wetenschappen

Gelaagdheid is niet voorbehouden aan het klassieke reductionisme. Gelaagdheid impliceert slechts de aanwezigheid van *intertheoretische relaties*. Stel dat de verschillende theorieën op het gebied van natuurkunde, biologie en psychologie niet op de één of andere manier met elkaar in verband zouden staan, wat zou het dan nog betekenen om te zeggen dat ze *in lagen georganiseerd* zijn? En op wat voor gronden zou men de natuurkunde dan kunnen aanwijzen als basiswetenschap? Uitgaande van gelaagdheid moeten er dus wel relaties zijn tussen

---

<sup>3</sup> Anomie wordt door sommigen ook aan het biologische domein toegeschreven. Desondanks zijn er legio filosofen die in navolging van Davidson anomie (en intentionaliteit) als niet-reduceerbaar visitekaartje van het mentale beschouwen.

theorieën die op verschillende niveaus opereren. Het klassieke reductionisme kan gezien worden als een hypothese omtrent de *aard* van die intertheoretische relaties.

Men kan natuurlijk ontkennen dat er intertheoretische relaties zijn, het idee van gelaagdheid verwerpen en verdedigen dat alle speciale wetenschappen volledig onafhankelijk zijn van de fysica – en van elkaar. Lijnrecht tegenover een dergelijke stelling van volledige autonomie staat de stelling dat de speciale wetenschappen *in geen enkel opzicht* onafhankelijk zijn van de fysica. Dat zou de meest radicale vorm van reductionisme zijn.

Beide hypothesen lijken me te extreem en daarom onhoudbaar. Toch vervullen ze een functie. We kunnen ze namelijk zien als de twee uiteinden van een spectrum van hypothesen over de aard van intertheoretische relaties, *geordend naar de relatieve hoeveelheid autonomie die ze toekennen aan de speciale wetenschappen*. Posities die het midden houden tussen de twee uitersten kunnen we zien als pogingen om *wel* te spreken van intertheoretische relaties en gelaagdheid, maar *niet* van die relaties te eisen dat ze aan de strenge voorwaarden van het klassieke reductionisme voldoen.

Het bovengenoemde spectrum hangt direct samen met de ‘tweede categorie’ van kritiek op het reductionisme. Elk argument uit deze categorie kan worden gezien als de presentatie van een stukje autonomie van de speciale wetenschappen dat door het reductionisme wordt veronachtzaamd. Wanneer men akkoord gaat met een dergelijk argument dan betekent dit een verschuiving op het spectrum in de richting van meer autonomie en een afzwakking van de reductionistische hypothese.

In de volgende paragrafen bespreek ik verschillende vormen van autonomie, die mogelijk aan de speciale wetenschappen moeten worden toegekend, terwijl ze door de meest extreme vorm van reductionisme worden uitgesloten. Ik zal voor elke vorm van autonomie de argumenten, die in het reductionismedebat naar voren zijn gebracht, evalueren en beslissen of de overeenkomstige verschuiving op het spectrum van hypothesen moet worden gemaakt.

#### 4. Pragmatische autonomie

Het eerste en meest voor de hand liggende argument dat ik hier wil noemen is simpelweg de observatie dat wij mensen niet over de hersencapaciteit beschikken om alledaagse gebeurtenissen te verklaren in microfysische termen. Wanneer ik de rekening voor een bestelling bij een postorderbedrijf betaal, dan is de microfysische beschrijving van die gebeurtenis in termen van quarks en leptonen zo uitgebreid en gedetailleerd dat zij voor ons niet meer te overzien is.

Dit *Gory Details Argument*<sup>4</sup> is in ieder geval sterk genoeg om *pragmatische autonomie* toe te kennen aan hogere orde verklaringen, dat wil zeggen, autonomie op grond van het feit dat onze cognitieve vermogens niet groot genoeg zijn om alle microfysische details van alledaagse gebeurtenissen te verwerken. Mensen moeten dus wel terugvallen op de relatief eenvoudige hogere orde verklaringen.

Een tweede argument voor pragmatische autonomie is wat Meyering (2000) het *Argument from Ignorance of Ultimate Causes* noemt. Soms is het mogelijk om gebeurtenissen aan de hand van ‘macro-oorzaken’ te voorspellen en verklaren. Zelfs als het zo zou zijn dat ‘echte’ veroorzaking alleen op microfysisch niveau plaatsheeft, dan nog hebben de macro-oorzaken een pragmatisch bestaansrecht. Wij kunnen namelijk, door een beroep te doen op

---

<sup>4</sup> Philip Kitcher (1984, 370) heeft het over “*the gory details of the reshuffling of the molecules*”. Het argument in kwestie wordt daarom door Waters (1990, 131) het “*Gory Details Argument*” genoemd. De portee van dit argument ging verder dan pragmatiek alleen. Ik zal de verder reikende pretenties van het argument bespreken in paragraaf 5.3.1.

macro-oorzaken, voorspellen en verklaren *zonder dat we daarvoor de uiteindelijke microfysische oorzaken hoeven te kennen*.

Ten derde is er het bekende argument op grond van *meervoudige realiseerbaarheid*. Het ‘betalen van de rekening voor een bestelling bij een postorderbedrijf’ is iets waarvoor men geen eenduidige microfysische beschrijving kan geven. Dit komt doordat er *verschillende* manieren zijn waarop ze microfysisch kan worden gerealiseerd. Men kan natuurlijk pleiten voor disjunctieve beschrijvingen in microfysische termen. Een microfysische beschrijving, die van toepassing is op *alle* gevallen van ‘betalen van de rekening voor een bestelling’ en die *niet* van toepassing is op alle andere gevallen zou dan echter wel zo “*wildly disjunctive*” (Fodor, 1983, 134) worden, dat zij opnieuw onze cognitieve capaciteiten te boven gaat.<sup>5</sup>

In het licht van meervoudige realiseerbaarheid is pragmatische autonomie dus *meer* dan het niet bekend hoeven zijn met de kleinste details of uiteindelijke oorzaken – het grote pragmatische voordeel van hogere orde verklaringen bestaat er in dat men gigantische microfysische disjuncties *onder één noemer brengt*.

## 5. Conceptuele en verklarende autonomie

### 5.1 Het onderscheid tussen conceptuele en verklarende autonomie

Afgezien van de pragmatische redenen voor het gebruik van hogere orde verklaringen kan men zich afvragen of reductie van die verklaringen *in principe* mogelijk is. Blijkt dat niet het geval te zijn, dan zijn de speciale wetenschappen niet alleen in pragmatisch, maar ook in principieel opzicht autonoom ten opzichte van de basiswetenschap. Nu zijn er verschillende van zulke ‘principiële opzichten’ waarin de speciale wetenschappen autonoom zouden kunnen zijn. Deze ‘opzichten’ kunnen worden beschouwd als verschillende vormen van autonomie, die we goed uit elkaar dienen te houden. Twee van zulke vormen zullen in dit artikel aan bod komen, die ik respectievelijk *conceptuele autonomie* en *verklarende autonomie* zal noemen.

Er is sprake van conceptuele autonomie wanneer de *begrippen* waarvan een macroverklaring zich bedient niet middels brugwetten kunnen worden afgebeeld op begrippen uit het vocabularium van de basiswetenschap. Er is sprake van verklarende autonomie wanneer de *verklarende kracht* van een hogere orde verklaring niet op lager niveau kan worden verbeterd of geëvenaard. Het onderscheid tussen deze twee vormen van autonomie is zelf van conceptuele aard: het geldt ook wanneer in de praktijk elke macroverklaring die conceptuele autonomie geniet ook in verklarend opzicht autonoom zou zijn, en vice-versa, of zelfs wanneer geen enkele verklaring conceptuele of verklarende autonomie zou hebben.

Ik ben echter van mening dat er in de praktijk wel degelijk voorbeelden te geven zijn van conceptuele autonomie zonder verklarende autonomie en andersom. Deze gevallen vormen extra ondersteuning voor het gemaakte onderscheid. Maar omdat we sowieso nog geen argumenten gezien hebben voor het bestaan van conceptuele en verklarende autonomie, zou ik op de zaken vooruitlopen door die voorbeelden nu al te geven. Ik zal daarom in de nu volgende paragrafen eerst de argumenten voor conceptuele en verklarende autonomie van de speciale wetenschappen geven. Omdat de kwesties van conceptuele afbeelding en verklarende kracht conceptueel onafhankelijk zijn, vereisen ze ook *afzonderlijke* argumenten. Paragraaf 5.2 behandelt argumenten voor conceptuele autonomie. In paragraaf 5.3 komen argumenten voor verklarende autonomie aan bod. In paragraaf 5.4 zal ik vervolgens laten zien dat er in de praktijk gevallen zijn van conceptuele zonder verklarende autonomie en andersom.

---

<sup>5</sup> Net als het *Gory Details* argument heeft ook dit argument van Fodor grotere pretenties. Zie paragraaf 5.2.1.

## 5.2 Argumenten voor conceptuele autonomie

### 5.2.1 Meervoudige realiseerbaarheid

Er zijn twee belangrijke argumenten voor conceptuele autonomie: (1) het argument op grond van *meervoudige realiseerbaarheid*, dat al even aan bod is geweest in paragraaf 4, en (2) het argument op grond van *correctie*.

Hoe kan men op grond van meervoudige realiseerbaarheid beweren dat een afbeelding van concepten uit de speciale theorie  $T_S$  op de concepten uit de basistheorie  $T_B$  niet mogelijk is? Fodor (1983) doet hiervoor een beroep op *soorten* (*kinds*, types). Een concept van  $T_S$  verwijst naar een soort met verschillende instanties (tokens). Wanneer er sprake is van meervoudige realiseerbaarheid dan behoren deze instanties op het niveau van  $T_B$  niet tot één soort.

Neem bijvoorbeeld het concept ‘oog’. Er zijn op aarde talloze verschillende fysische realisaties van het ‘oog’ te vinden, en in fysisch opzicht lijken zij niet tot dezelfde soort te behoren, denk hierbij aan de verschillen tussen het menselijk oog en de facetogen van insecten. Het wordt nog erger wanneer we eventuele kunstmatige computerogen ook mee zouden rekenen. Bovendien verschillen mijn ogen, die een beetje bijziend zijn, van die van een verziend persoon. En uiteindelijk verschillen mijn ogen natuurlijk ook nog een beetje van elkaar.

Volgens Fodor veroorzaakt dit een probleem voor reductie zoals geformuleerd door Nagel, waarbij de wetten van  $T_S$  worden gededuceerd uit de wetten van  $T_B$  middels brugwetten. Omdat wetten prediceren over soorten, zo redeneert Fodor, moeten de brugwetten dus substitutieregels zijn waarmee elk concept van  $T_S$  kan worden vervangen door een concept van  $T_B$  dat naar dezelfde soort verwijst. Maar meervoudige realiseerbaarheid maakt dat  $T_B$  niet over die concepten kan beschikken.

Een eerste poging om dit probleem te verhelpen, die ik in paragraaf 4 al genoemd heb, is om de concepten van  $T_S$  te substitueren voor *disjuncties* van concepten uit  $T_B$ . We hebben gezien dat  $T_S$  hiermee al *pragmatische* autonomie gewonnen heeft. Maar volgens Fodor is de situatie erger. Omdat het de reductie van *wetten* betreft, die nomologische noodzakelijkheden uitdrukken en dus ook in contrafactische situaties gelden, moeten de brugwetten ook van toepassing zijn op contrafactische situaties. Voor het concept ‘oog’ betekent dit bijvoorbeeld dat er een brugwet zou moeten zijn waarin ‘oog’ wordt gerelateerd aan een disjunctie van *alle nomologisch mogelijke realisaties* van het oog. Deze disjunctie is oneindig groot zodat zij niet alleen pragmatisch, maar *principiële* niet formuleerbaar is.

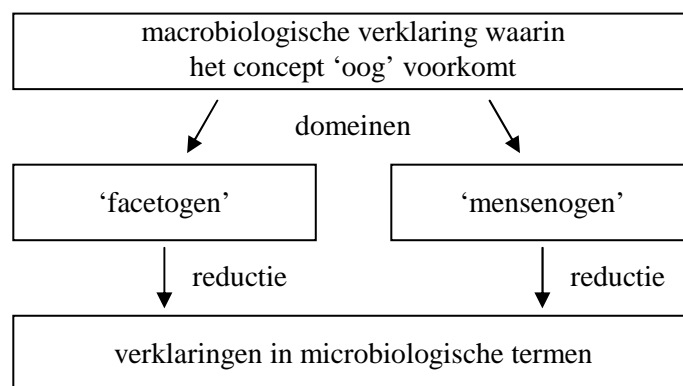
Als er principiële geen lagere orde substituten formuleerbaar zijn voor hogere orde concepten, dan bestaat er dus geen conceptuele afbeelding en is er sprake van conceptuele autonomie. Deze autonomie is vooralsnog slechts op een negatieve manier aan bod geweest – zij bestaat op grond van de *afwezigheid* van conceptuele afbeelding. Het zou mooier zijn als we deze autonomie ook op een positieve, inhoudelijke manier kunnen verwoorden. Met andere woorden: als de afbeeldingsrelatie afwezig is, welke relaties zijn dan *aanwezig*?

Ik zal hier twee oplossingen voor dit vraagstuk bespreken, te weten (a) de beperking tot *domeinreductie* en (b) het beroep op *abstractie*. Beide oplossingen zijn op zichzelf niet adequaat, maar ik ben van mening dat ze elkaar zodanig aanvullen dat de combinatie van (a) en (b) een bevredigende invulling geeft aan het idee van conceptuele autonomie op grond van meervoudige realiseerbaarheid.

Laten we opnieuw het ‘oog’ als voorbeeld nemen. De werking van een facetoog is totaal verschillend van de werking van het menselijke oog. In termen van gelaagdheid – laten we spreken van de macrobiologische en de microbiologische laag – kan men nu zeggen dat de

microbiologische verklaring van de werking van het facetoog en die van de werking van het menselijke oog volstrekt verschillend zijn. Reductie van ‘de werking van *het oog*’ op macrobiologisch niveau tot één microbiologische verklaring is nu dus niet mogelijk. Je moet eerst aangeven om wat voor oog het gaat voordat je een microbiologische verklaring kunt geven. Wanneer je daar voor kiest is er sprake van *domeinreductie*, waarbij verschillende domeinen apart worden gereduceerd.

Domeinreductie is geen onvolledige vorm van reductie. *Zowel* het menselijke oog *als* het insectenoog kunnen immers in microbiologische termen worden beschreven. De *hele* macrobiologische laag kan zo worden gereduceerd, niet door middel van één algemene reductie, maar door middel van een aantal domeinspecifieke reducties. Zie figuur 1.



Figuur 1: domeinreductie

Dat domeinreductie *alleen* het probleem van meervoudige realiseerbaarheid niet kan oplossen wordt duidelijk wanneer we ons niet richten op grote verschillen tussen instanties, zoals tussen het facetoog en het mensenoog, maar wanneer we gaan kijken naar kleine verschillen, bijvoorbeeld tussen mijn ogen en de ogen van een willekeurig ander exemplaar van *Homo Sapiens*. Domeinreductie kan niet worden toegepast om dergelijke *locale* gevallen van meervoudige realiseerbaarheid aan te pakken, daar dit tot gevolg zou hebben dat men voor ieder afzonderlijk oog een apart domein zou moeten afbakenen. Dit zou betekenen dat men het concept ‘oog’ uit macrobiologische verklaringen pas reduceert, wanneer men van ieder actueel of nomologisch mogelijk oog een microbiologische verklaring geeft.

In de wetenschap geven we echter één microbiologische verklaring voor de werking van *alle* menselijke ogen. We *abstraheren* dan van de locale verschillen tussen de ogen van persoon A en persoon B. Abstractie is een volkomen legitieme wetenschappelijke methode en het lijkt me zinloos om niet meer van reducties in de wetenschap te mogen spreken wanneer de verschillende instanties van een te reduceren fenomeen kleine onderlinge afwijkingen vertonen die door middel van abstractie door de wetenschapper kunnen worden genegeerd.

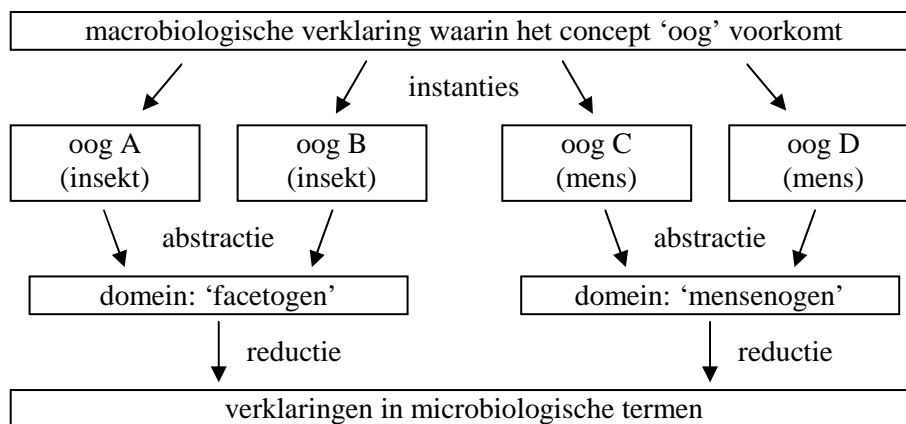
Wanneer er echter sprake is van grote verschillen die niet genegeerd kunnen worden, zoals de verschillen tussen het facetoog en het menselijk oog, dan is reductie middels abstractie niet meer mogelijk. Er is geen gezamenlijke microbiologische verklaring van de werking van het oog mogelijk die abstraheert van de verschillen tussen facetogen en mensenogen. In zulke gevallen moeten we domeinreductie toepassen.

Nu rijst de vraag, wat dan legitieme domeinafbakeningen zijn. In de eerste plaats denk ik dat er in de wetenschappelijke *praktijk* geen vaste grenzen zijn, maar dat de breedte van het

domein waarbinnen we menen te kunnen abstraheren afhankelijk is van het soort onderzoek waarmee we bezig zijn. Een opticien wil juist weten wat de biologische verschillen zijn tussen een bijziend mensenoog en een verziend mensenoog. Hoewel abstractie van die verschillen in principe mogelijk lijkt, is het voor de opticien dus zinvoller om hier domeinreductie toe te passen.

In theorie zouden we wel *per macroverklaring* van grenzen kunnen spreken van legitieme domeinafbakening als de grenzen tussen de grootst mogelijke domeinen waarvoor met abstractie microverklaringen te geven zijn. Voor het model van abstractie en domeinreductie is het niet van belang om die grenzen ook te kunnen specificeren. We hoeven alleen te weten dat er geen situaties zijn waar noch domeinreductie, noch abstractie zou volstaan. Meervoudige realiseerbaarheid wijst ons niet op zulke situaties. Wanneer twee token realisaties van hetzelfde macro type zo verschillend zijn, dat abstractie niet mogelijk is, kunnen we altijd domeinreductie toepassen.

Het probleem voor domeinreductie is dan ook niet zozeer dat we concrete gevallen kunnen bedenken waarin een indeling in domeinen onuitvoerbaar is, maar dat het *totale aantal* nomologisch mogelijke gevallen oneindig groot is, zodat individuele reductie van alle tokens een onrealistisch model wordt van succesvolle reductie in de wetenschappelijke praktijk. De kracht van domeinreductie is niet alleen, dat een domein slechts een deel is van de gehele soort waarover een macroverklaring iets zegt, maar *ook* dat domeinen uit *vele* tokens van die soort bestaan waarover we kunnen abstraheren. Domeinreductie en abstractie zijn twee kanten van dezelfde medaille. Tezamen kunnen zij alle gevallen van meervoudige realiseerbaarheid het hoofd bieden. In figuur 2 is deze geïntegreerde oplossing schematisch weergegeven.



Figuur 2: abstractie en domeinreductie

Wanneer we abstractie en domeinreductie moeten toelaten, ontvangen de hogere orde concepten een beetje autonomie, maar het blijft beperkt. Een *directe* afbeelding is weliswaar niet mogelijk, maar *indirect* wordt elk hogere orde concept toch zodanig aan lagere orde concepten gerelateerd, dat er sprake is van *volledige reductie*: voor *elke* mogelijke instantie van een hogere orde concept moet men in principe kunnen laten zien tot welk domein ze behoort en van welke eigenschappen, die de instantie heeft en die op lagere orde niveau worden gespecificeerd, op het hogere niveau is geabstraheerd.

### 5.2.2 Correctie

Deze principiële mogelijkheid wordt door argument (2), het argument op grond van *correctie*, bestreden. Het komt vaak voor dat de basistheorie  $T_B$  en de speciale theorie  $T_S$  niet helemaal consistent met elkaar zijn.  $T_S$  wordt op bepaalde punten door  $T_B$  gecorrigeerd. Op die punten zijn uitspraken van  $T_S$  dan ook niet te vertalen naar uitspraken van  $T_B$ , ze zijn immers strijdig met  $T_B$ . En dus, zo luidt de conclusie van het argument, kunnen de concepten van  $T_S$  niet worden afgebeeld op die van  $T_B$ .

Sommige instanties van de hogere orde concepten van  $T_S$  zijn als het ware ficties, gezien vanuit het perspectief van  $T_B$ . Nu is meervoudige realiseerbaarheid misschien een pluspunt voor een speciale theorie, maar het feit dat zij het zo nu en dan bij het verkeerde eind heeft is toch duidelijk een negatieve eigenschap. Verdient de speciale theorie voor dit laatste wel een toekenning van autonomie, of ‘verdient’ zij hooguit *eliminatie* ten faveure van de meer adequate basistheorie? Het feit dat speciale wetenschappen er soms een beetje naast zitten, is op zich natuurlijk niet zo mooi. Maar dit moet dan ook met een ander feit in verband worden gebracht: het feit, dat de speciale wetenschappen in staat zijn om een *vereenvoudigde voorstelling van zaken* te geven.

In de vorige paragraaf heb ik gesproken over abstractie. Ik wil nu echter twee soorten abstractie onderscheiden. De eerste soort abstractie noem ik *niet-idealiserende* abstractie. Van deze vorm van abstractie is sprake wanneer men van verschillen in bepaalde aspecten abstraheert door die aspecten *buiten beschouwing te laten*. Van de tweede soort abstractie, die ik *idealiserende* abstractie zal noemen, is sprake wanneer men abstraheert van verschillen in bepaalde aspecten door voor die aspecten bepaalde ideale waarden in te vullen.

Met betrekking tot mensenogen (en hersenen) kunnen we bijvoorbeeld spreken van niet-idealiserende abstractie wanneer we een verklaring geven voor het feit dat mensen wel gradaties kunnen zien tussen rood en blauw, maar niet tussen rood en groen. Voor alle mensen geldt dat zij geen gradaties tussen rood en groen kunnen zien omdat onze representatie van het kleurenspectrum in twee ‘assen’ is georganiseerd: een as voor groen-rood en een as voor blauw-geel. In dit assenstelsel is dus wel een locatie voor paars te vinden, namelijk met een coördinaat in het rood-gebied van de groen-rood as en een coördinaat in het blauw-gebied van de blauw-geel as, maar er is geen locatie voor een gradatie tussen rood en groen, omdat groen en rood elkaar uitsluiten (op de oorsprong van de assen zit geen ‘gradatie’ tussen rood en groen, maar zit een ‘kleur’ die, afhankelijk van de intensiteit, grijs of wit is).

We kunnen bovenstaande macroverklaring goed reduceren<sup>6</sup> tot een verklaring op neurale niveau. Deze verklaring beschrijft de neurale organisatievorm van menselijke kleursensatie en -perceptie. Hoewel geen twee mensen volkomen fysieke gelijkenis zullen vertonen met betrekking tot hun neurale apparaat van kleur-receptoren (‘kegeltjes’), bipolaire cellen, ganglioncellen enz. enz., geldt wel voor alle mensen dat zij door bovengenoemde neurale organisatievorm worden gekenmerkt.

Zo geldt in het algemeen dat mensen ganglioncellen hebben voor ‘groen-rood’ en voor ‘geel-blauw’. Sensatie van rood gaat samen met een hoge vuurfrequentie van de ganglioncel, sensatie van groen met een lage frequentie. Wanneer zowel rood als groen licht op dezelfde plaats op de retina valt dan wordt de desbetreffende ganglioncel zowel geïnhibeerd als geëxiteerd. De resulterende activiteit is dan gelijk aan de activiteit die de ganglioncel zou

---

<sup>6</sup> Wanneer men meent dat men eigenlijk alleen van *kleuren* mag spreken op fenomenaal niveau (kleuren zijn essentieel *kleurqualia*) dan zou zowel de hogere orde ‘assenstelsel’ verklaring *als* de lagere orde neurale verklaring hier moeten worden geformuleerd in termen van ‘perceptie van lichtspectra’ o.i.d. Ik doel hier dus niet op een reductie van de *fenomenale kleurervaring*. De vraag, of een dergelijke reductie mogelijk is, is een kwestie die specifiek mentaal van aard is en die in dit artikel buiten beschouwing wordt gelaten.



hebben vertoond wanneer er *noch* rood, *noch* groen licht op die plaats op de retina was gevallen.

De ‘locale’ verschillen in aantal cellen, lichtgevoeligheid, etc. etc. zijn niet relevant ten aanzien van het feit dat deze organisatievorm verantwoordelijk is voor de aard van ons kleurenspectrum. Reductie van het blauw-geel/groen-rood assenstelsel tot een neurale organisatievorm binnen het domein van de menselijke soort maakt daarom gebruik van niet-idealiserende abstractie. In dit geval is er dan ook *geen* sprake van *correctie*: details op neurale niveau doen niets af aan de hogere orde functionele verklaring in termen van het assenstelsel.

Laten we nu eens kijken naar een voorbeeld van *idealiserende* abstractie. Wanneer men in een macroverklaring gebruik maakt van het feit dat mensen, gegeven de bouw van het menselijk oog, om op een object te kunnen scherpstellen het zo en zo ver van zich af moeten houden, dan abstraheert men van de verschillen tussen bijziende en verziende (en normaal ziende) personen en geeft men een gemiddelde dat *ruwweg* voor alle mensen opgaat. Deze abstractie is duidelijk van invloed op de nauwkeurigheid: de uitkomst wijkt af van de uitkomsten die we zouden krijgen wanneer we oogafwijkingen zouden meenemen in onze berekening.

Idealiserende abstractie vinden we ook op grote schaal in de economie. Economische theorieën gaan vaak uit van het idee dat mensen rationeel handelende individuen zijn, die op grond van de kennis waarover zij beschikken proberen hun behoeftes zo goed mogelijk te bevredigen. Zonder het concept ‘rationeel individu’ zou de economische wetenschap nog maar weinig kunnen zeggen. Toch geeft dit concept een vereenvoudigd beeld van wat mensen feitelijk denken en doen. In die zin is het concept niet goed te vertalen naar lagere orde, psychologische theorieën over menselijk handelen. De economische wetenschap hanteert een *geïdealiseerd model* van de mens.

Dit neemt echter niet weg dat de economische wetenschap nuttige dingen te zeggen heeft. En het betekent al helemaal niet dat alle economen met hun werk moeten stoppen en moeten worden omgeschoold tot psychologen, om maar iets te noemen. De economische wetenschap heeft iets *extra's* te zeggen, dat buiten het bereik van andere wetenschappen, zoals de psychologie, valt. Hiermee stelt zij ons in staat om typisch *economische* fenomenen te beschrijven (en verklaren). Deze fenomenen vallen binnen het bereik van de economische wetenschap *doordat* zij van geïdealiseerde concepten uitgaat. Wanneer zij bijvoorbeeld van het feitelijke, complexe, irrationele gedrag van mensen zou moeten uitgaan, dan was er simpelweg geen beginnen aan.

Wanneer een verklaring gebruik maakt van idealiserende abstractie dan zal zij in principe door een onderliggende microverklaring worden gecorrigeerd. Idealiserende abstractie is echter niet iets dat vermeden moet worden, maar iets dat we overal in hogere orde wetenschappen tegenkomen en dat voor die wetenschappen ook een *mogelijkheidsvoorwaarde* lijkt te zijn. Idealiserende abstractie is dus wel degelijk een aspect van de autonomie van hogere orde concepten. Het in de vorige paragraaf geschetste model van abstractie en domeinreductie moet dan ook worden uitgebreid met het inzicht dat die abstractie niet alleen ‘pure’, niet-idealiserende abstractie is in de zin van het weglaten van voor de verklaring irrelevante eigenschappen, maar dat zij ook idealiserend van aard kan zijn.

Autonomie van hogere orde concepten wil nu dus zeggen dat: (i) deze concepten op verschillende domeinen van toepassing kunnen zijn terwijl deze domeinen op lagere orde niveau apart moeten worden beschreven; (ii) deze concepten van lagere orde eigenschappen, die voor de hogere orde beschrijving niet relevant zijn, kunnen abstraheren (niet-idealiserende abstractie); (iii) deze concepten bepaalde fenomenen kunnen beschrijven juist *doordat* ze een vereenvoudigde voorstelling van zaken geven ten opzichte van de meer uitgebreide lagere orde beschrijvingen (idealiserende abstractie).

## 5.3 Argumenten voor verklarende autonomie

### 5.3.1 'Gory Details'

In de nu volgende paragrafen zal ik de volgende argumenten voor verklarende autonomie behandelen en evalueren: (1) het *Gory Details* argument, dat we al hebben gezien in paragraaf 4; (2) het *pluralisme*-argument; en (3) het argument op grond van *emergentie*.

De 'principiële' variant van het *Gory Details* argument (in contrast met de 'pragmatische' variant uit paragraaf 4) stelt dat we een macroverklaring *altijd* moeten verkiezen boven een microalternatief, omdat de microverklaring alleen maar extra details introduceert die voor de verklaring overbodig zijn.<sup>7</sup> Waarom zijn ze overbodig? Een voor de hand liggend antwoord is: omdat er een macroverklaring is die de klus blijkbaar ook zonder die details weet te klaren.

Dit antwoord is misleidend. Laat ik een alledaags voorbeeld geven. Iedereen heeft wel eens last van een verkoudheid in die mate dat men een paar dagen in bed blijft. De macroverklaring die de huisarts voor een dergelijk verschijnsel geeft is dat zo iemand dan 'iets onder de leden heeft'. De huisarts weet dat het waarschijnlijk om een onschuldig verkoudheidsvirus gaat en dat het lichaam dit virus zelf wel weer uit kan bannen, mits we onszelf de rust gunnen.

Nu is er ook een microverklaring te geven van de verkoudheid. Deze verklaring beschrijft precies hoe het virus er uitziet, hoe het werkt (en waarom het zo werkt), hoe het zich vermenigvuldigt, hoe het de verkoudheidssymptomen teweegbrengt, hoe het door ons lichaam kan worden bestreden en waarom het nemen van rust hiervoor bevorderlijk is. Er zijn allerlei verschillende verkoudheidsvirussen die aan het hierboven beschreven macropatroon beantwoorden. Voor elke variant is de microverklaring verschillend (meervoudige realiseerbaarheid). In de praktijk is de macroverklaring dan ook veel handiger, aangezien de huisarts doorgaans niet precies weet om welk virus het gaat. Bovendien is de microverklaring veel ingewikkelder. De microdetails zijn voor de huisarts niet relevant.

Maar, en dat is het punt dat ik hier wil maken: die details zijn *voor de huisarts* niet relevant. Echter, *voor de viroloog* zijn ze juist wel relevant. Voor de viroloog zijn de details, zoals de variatie in soorten verkoudheidsvirussen en de mechanismen van vermenigvuldiging juist *cruciaal*, omdat hij aan de hand van die details veel beter kan begrijpen hoe verkoudheid zich verspreidt. We kunnen dan ook niet zeggen dat de macroverklaring *per definitie* beter of slechter is dan de microverklaring. Dit hangt af van de praktijk waarvoor de verklaring moet worden aangewend. Soms hebben we behoefte aan de algemeenheid van macroverklaringen en soms is juist de precisie van microverklaringen belangrijk. In de wetenschap moet voor beide een plaats zijn. Of zoals Elliot Sober (1999, 549) het bondig formuleert: "*Science aims for depth as well as breadth.*"

Het 'principiële' *Gory Details* argument tegen microverklaringen is dus ongeldig: we kunnen niet zeggen dat microverklaringen overbodig zijn als een macroverklaring de klus ook zonder de microdetails kan klaren, omdat er vaak niet maar één 'klus' is. Voor de ene 'klus' is de macroverklaring geschikter, voor de andere de microverklaring.

---

<sup>7</sup> Het *Gory Details* argument kan eigenlijk op twee manieren worden gelezen. De eerste lezing van het argument is als volgt: 'Wanneer we over een goede macroverklaring beschikken heeft het weinig zin om deze verklaring te gaan herformuleren als een microverklaring. De microverklaring voegt niets toe aan de macroverklaring, zij is alleen maar ingewikkelder en daardoor minder inzichtelijk.' De tweede lezing is als volgt: 'De verklarende kracht van de macroverklaring gaat principieel verloren wanneer we afdalen naar het microniveau. De relaties die in de macroverklaring worden gevat kunnen niet in termen van microfysische details worden begrepen.' Deze tweede lezing bevat eigenlijk het argument op grond van *emergentie*, dat ik in paragraaf 5.3.3 zal behandelen. Ik zal de benaming "*Gory Details*" daarom reserveren voor de eerste lezing.

### 5.3.2 Pluralisme

Dit brengt ons meteen bij argument (2), het *pluralisme-argument*. Hierboven heb ik de microverklaringen verdedigd, door te zeggen dat er plaats moet zijn voor verschillende verklaringen, maar daarmee heb ik de macroverklaringen wel *een plaats gegeven*. Het pluralisme-argument kan dan ook gezien worden als een afgezwakte vorm van het *Gory Details* argument: niet voor *alle*, maar voor *sommige* doeleinden zijn macroverklaringen beter dan microverklaringen. Daarom moeten macroverklaringen niet worden weggereduceerd. In plaats daarvan moet er een pluralisme zijn van macro- en microverklaringen.

De keuze tussen een macro- of een microverklaring is dan ook een ander soort keuze dan de 'keuze' die gemaakt wordt wanneer men een oude wetenschappelijke theorie verwerpt ten faveure van haar opvolger. In dat laatste geval sluiten twee rivaliserende theorieën elkaar uit en moet worden besloten, *welke van de twee correct is*. De keuze tussen macro- en microverklaring kan echter heel goed een keuze zijn tussen twee verklaringen *die beide correct zijn*. Er is dan geen sprake van een situatie waarin verklaringen moeten worden gerechtvaardigd, maar van een situatie waarin simpelweg gekeken dient te worden welke verklaring voor een bepaald doeleinde *het meest geschikt is*.<sup>8</sup>

In hoeverre kunnen we nu, na deze argumenten, zeggen dat macroverklaringen op grond van hun verklarende kracht autonoom zijn? Het argument voor pluralisme stelt dat we soms kunnen *kiezen* tussen verklaringen die beide correct zijn. Deze keuze lijkt daarom nogal pragmatisch van aard en dus gaat het hier misschien slechts om een vorm van pragmatische autonomie. Macroverklaringen die worden verkozen boven microverklaringen, die net zo correct zijn, geven immers geen verklaring van iets dat op microniveau onverklaarbaar blijft. In die zin is de macroverklaring dan niet autonoom ten opzichte van de microverklaring. Toch heeft het pluralisme-argument nog een extra troef achter de hand. *Want in die zin is de microverklaring ook niet autonoom ten opzichte van de macroverklaring*. Een correcte microverklaring is, zoals we hierboven gezien hebben, niet per definitie beter of slechter dan een correcte macroverklaring. In dit verband spreekt men ook wel van *niet-eliminatieve reductie*. Macroverklaringen kunnen reduceerbaar zijn in die zin, dat een microalternatief in principe mogelijk is, zonder dat de macroverklaring door deze reductie zelf het veld zou moeten ruimen.<sup>9</sup>

Dit neemt niet weg dat er gebeurtenissen zijn die op microniveau verklaard kunnen worden en niet op macroniveau. Maar zijn er andersom ook gebeurtenissen, die *wel* op hoog niveau kunnen worden verklaard en *niet* op lager niveau? Het *pluralisme-argument* laat *dat* in elk geval niet zien. Daarom blijft de autonomie van hogere orde verklaringen op basis van dit argument beperkt.

### 5.3.3 Emergentie

Argument (3), het argument op grond van *emergentie*, heeft nu juist wel als doel te laten zien dat er voor sommige gebeurtenissen wel macroverklaringen, maar geen microverklaringen mogelijk zijn. In paragraaf 2 heb ik op een 'metaforische' manier invulling gegeven aan het idee van gelaagdheid door het te formuleren in termen van verklaringen: een verklaring van

---

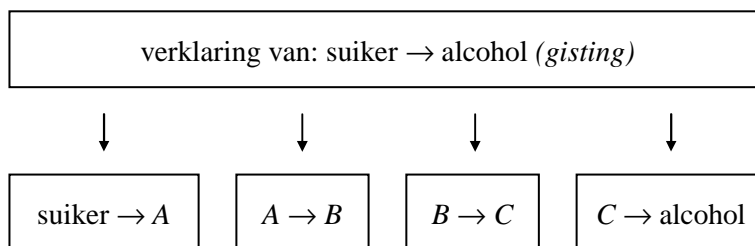
<sup>8</sup> De context waarbinnen men naar rechtvaardiging vraagt werd door de Logisch Positivisten aangeduid als de *context of justification*, die men scherp diende te onderscheiden van de *context of discovery*. Later werd de hierboven beschreven context, waarbinnen men kiest welke verklaring het meest geschikt is, door Hempel de *context of explanation* genoemd. Zie Sober (1999, 551).

<sup>9</sup> Zie Schwartz (1991) en Kuipers (2001, m.n. hoofdstuk 5 en 6).

een gebeurtenis of proces opereert ‘binnen de eigen laag’ wanneer die verklaring het proces in zijn geheel beschouwt; een verklaring opereert ‘op de onderliggende laag’ wanneer zij het proces opdeelt in een aantal deelprocessen en tracht het geheel te verklaren door simpelweg het gedrag van de deelprocessen te verklaren. Deze opvatting van gelaagdheid stelt ons in staat om te spreken van twee verschillende *verklaringsstrategieën*. Volgens de *reductionistische* strategie moeten we een proces altijd ‘op de onderliggende laag’ verklaren, volgens de *holistische* strategie moet men de verklaring juist ‘binnen de eigen laag’ zoeken.

Na het *pluralisme*-argument kon de reductionist nog steeds volhouden dat er in principe voor elke gebeurtenis, die op macroniveau verklaard kan worden, ook een microverklaring mogelijk is. Voor sommige doeleinden is de macroverklaring misschien wel geschikter, maar dat neemt niet weg dat we de boel ook hadden kunnen verklaren door ‘in de onderliggende laag’ te gaan kijken voor een microverklaring. Met andere woorden, de *reductionistische strategie* zou in principe altijd moeten werken.

Het hierboven gemaakte onderscheid tussen de reductionistische en de holistische strategie ontleen ik aan Bechtel & Richardson (1992, in het vervolg B&R). Zij stellen dat de wetenschapspraktijk laat zien dat de reductionistische strategie *niet* volstaat. Een voorbeeld dat zij geven is het onderzoek naar *gisting* in de 19de en 20ste eeuw. Reductionistische onderzoekers hebben tevergeefs gepuzzeld met de verschillende bekende chemische reacties om van suiker (het beginproduct) tot alcohol (het eindproduct) te komen. Hun strategie is schematisch en sterk vereenvoudigd weergegeven figuur 3.



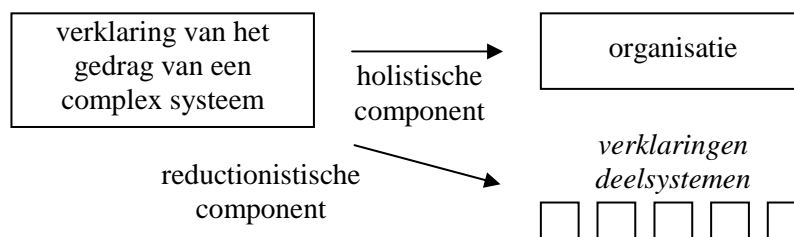
Figuur 3: reductionistische strategie

Er kwam pas echte vooruitgang in het onderzoek toen men ging nadenken over de *organisatie* van het gistingsproces. De reductionistische strategie veronderstelt een *lineaire* organisatievorm: elk stadium in het proces heeft als beginproduct het eindproduct van het vorige stadium en voor de rest functioneren de afzonderlijke stadia onafhankelijk van elkaar.

Door sommige onderzoekers werd dan ook voorgesteld dat het gistingsproces een *niet-lineaire* organisatievorm zou kennen. Bijvoorbeeld doordat verschillende deelprocessen interactie met elkaar vertonen. Een voorbeeld van zo'n interactie is de cyclus van de *energietransmitters* adenosinetrifosfaat (ATP) en adenosinedifosfaat (ADP). De omzetting van het energierijke ATP in het energiearme ADP levert energie die nodig is voor bijvoorbeeld het samentrekken van spieren. Het gistingsproces werkt in tegengestelde richting: het verandert de ADP weer terug in ATP (en haalt de daarvoor benodigde energie uit de suiker die zij als beginproduct heeft). Maar aan het ‘begin’ van de keten van reacties, waaruit gisting is opgebouwd, wordt ATP eerst *verbruikt* en omgezet in ADP. ‘Later’ in de

keten wordt er echter een grotere hoeveelheid ADP omgezet in ATP. Waar het op neerkomt is dat er in het gistingsproces een voortdurende uitwisseling is van ATP en ADP tussen de verschillende deelprocessen. Naast ATP en ADP speelt ook de energietransmitter nicotineamide-adenine-dinucleotide (NAD<sup>+</sup>) een centrale rol in het gistingsproces. Een deelproces aan het ‘begin’ van de afbraak van suiker zet NAD<sup>+</sup> om in NADH. Aan het ‘einde’ is er echter een deelproces dat juist NADH omzet in NAD<sup>+</sup>. Deze NAD<sup>+</sup> kan vervolgens door het eerste deelproces weer worden gebruikt bij de afbraak van een volgend suikermolecule. Er is dus ook sprake van een voortdurende uitwisseling van NAD<sup>+</sup> en NADH door de deelprocessen.

De ATP/ADP en NADH/NAD<sup>+</sup> cycli maken het gistingsproces dermate complex dat het zich niet leent voor een reductionistische strategie. Men moet de organisatie van het geheel in ogenschouw nemen en dat vereist een holistische strategie. Overigens willen B&R niet zozeer de holistische strategie verdedigen tegenover de reductionistische strategie, maar menen zij aan de hand van de wetenschapspraktijk te kunnen laten zien dat succesvolle verklaringen uiteindelijk het product zijn van *zowel* holistische *als* reductionistische impulsen. B&R pleiten dan ook voor het idee van een *gecombineerde strategie* (zie figuur 4). Cruciaal is echter het inzicht dat complexe systemen ‘binnen de eigen laag’ bepaalde eigenschappen kunnen vertonen, die men niet had kunnen voorzien op grond van onderzoek naar de werking van de deelsystemen in de ‘onderliggende laag’, omdat het systeem die eigenschappen ontleent aan haar *organisatie*. Zulke eigenschappen noemen we *emergent*.



Figuur 4: gecombineerde strategie

De wetenschapspraktijk is natuurlijk onderhevig aan de cognitieve beperkingen van wetenschappers. Kan een argument op basis van het feitelijk falen van een onderzoeksstrategie in de wetenschap dan eigenlijk wel meer laten zien dan pragmatische autonomie? Misschien niet. Maar in dat geval krijgt het begrip *pragmatische autonomie* wel een grotere lading. Want de pragmatische aspecten die ik in paragraaf 4 heb behandeld hingen samen met *kwantitatieve* beperkingen van verwerkingscapaciteit. De beperkingen van een lineaire denkwijze zijn echter veeleer van *kwalitatieve* aard. Emergente fenomenen zijn hiervoor het bewijsmateriaal: voor de reductionistisch ingestelde onderzoeker is het probleem niet dat deze fenomenen ‘in de onderliggende laag’ op een manier verschijnen die in kwantitatieve zin *onhandelbaar* is – het probleem is dat ze *alleen* ‘in de eigen laag’ en *niet* in de onderliggende laag verschijnen. Of we dit pragmatisch moeten noemen of niet, dat is een verbale kwestie. Voor alle duidelijkheid zal ik in dit artikel alleen van pragmatische autonomie spreken in verband met *kwantitatieve* beperkingen.

Naast het argument van B&R op grond van feitelijke ontwikkelingen in de wetenschap vinden we bij Meyering (2000) een meer principiële argumentatie die verband houdt met

emergentie. Uitgangspunt is het verschijnsel van *meervoudige superveniëntie*. In een voorbeeld dat Meyering bespreekt komt de arme Mary te overlijden als gevolg van het feit dat zij op een metalen ladder staat die onder stroom komt te staan.<sup>10</sup> Een verklaring van deze gebeurtenis zal een beroep moeten doen op het *elektrisch geleidingsvermogen* van de ladder. Dit vermogen wordt gerealiseerd door de aanwezigheid van vrije elektronen die zich in het metaal kunnen verplaatsen. Men zou dus kunnen voorstellen om de verklaring, die een beroep doet op elektrisch geleidingsvermogen, te reduceren tot een microverklaring waarin simpelweg naar de vrije elektronen wordt verwezen. Echter, het elektrische geleidingsvermogen van de ladder is niet de *enige* (dispositionele) eigenschap die door de vrije elektronen wordt gerealiseerd. Zo realiseren zij bijvoorbeeld ook het vermogen tot *warmtegeleiding*. Maar het was niet de geleiding van warmte door de ladder die Mary fataal werd, het was de geleiding van elektriciteit! Omdat zowel het thermische als het elektrische geleidingsvermogen op het metaal supervenieert, is het niet voldoende voor een goede verklaring om alleen op de aanwezigheid van de vrije elektronen in het metaal te wijzen. Nee, er moet worden gespecificeerd welke van de superveniërende disposities hier van belang is.

Het is belangrijk om *meervoudige superveniëntie* en *meervoudige realiseerbaarheid* goed uit elkaar te houden. In het geval van meervoudige realiseerbaarheid zijn er, zoals we in vorige paragrafen hebben gezien, meerdere microconfiguraties mogelijk als basis voor dezelfde macrocapaciteit. Meervoudige superveniëntie drukt precies het omgekeerde uit: één en dezelfde basis realiseert meerdere macrocapaciteiten. In tegenstelling tot meervoudige realiseerbaarheid, dat een macroverklaring *algemeen van aard* maakt, heeft meervoudige superveniëntie juist als gevolg dat een macroverklaring *specifieker* kan zijn dan een microverklaring. Want daar, waar in de microverklaring alleen de superveniëntiebasis wordt genoemd, wordt in de macroverklaring duidelijk gemaakt *welke op die basis superveniërende macro-eigenschap* voor de verklaring relevant is.

Aangezien het metaal van de ladder zowel de functie van warmtegeleider als die van elektrische geleider kan vervullen, hangt het af van de omstandigheden waarin het metaal zich bevindt, welke *functionele rol* het metaal zal gaan spelen. Om te begrijpen dat het om de geleiding van elektriciteit gaat, moeten we dus kijken naar de bredere configuratie waarin het metaal is opgenomen. Met andere woorden, in het geval van meervoudige superveniëntie speelt de *organisatie* van het grotere geheel, waar de superveniëntiebasis deel van uitmaakt, een belangrijke rol. Ook hier is dus sprake van emergentie: we krijgen meer te zien wanneer we niet alleen naar de afzonderlijke bouwsteen kijken maar ook naar de organisatie waarin de bouwsteen functioneert.

Meyering lijkt complexe processen zoals gisting dan ook te beschouwen als gevallen van ‘meervoudige meervoudige superveniëntie’: binnen een complex systeem zijn er meerdere componenten die allemaal diverse functionele rollen zouden kunnen bekleden. Voor elke component geldt, dat de organisatie van het geheel bepaalt welke superveniërende functie wordt geactiveerd. Tezamen vormen de geactiveerde functies van de afzonderlijke deelsystemen een patroon van activiteit dat karakteristiek is voor de organisatie van het systeem. Een andere organisatie uit dezelfde bouwstenen zou tot een totaal ander patroon van activiteit kunnen leiden.

Langs verschillende wegen komen B&R en Meyering tot de conclusie, dat complexe systemen emergente eigenschappen kunnen vertonen, die een centrale rol spelen in het gedrag van dat systeem. Omdat deze eigenschappen voor de microverklaringen van de deelprocessen verborgen blijven, is er dus een domein van gebeurtenissen die zich *wel* op macroniveau, maar *niet* op microniveau laten verklaren. De macroverklaringen die op dit domein van toepassing zijn kunnen dan ook niet worden gereduceerd tot microverklaringen.

---

<sup>10</sup> Het voorbeeld is van David Lewis. Zie Meyering (2000, 191-193 en noot 1).

### 5.3.4 De ‘*explanatory extension*’

In paragraaf 5.2 heb ik geprobeerd om naast argumenten tegen *conceptuele reductie* ook een substantiële invulling te geven aan *conceptuele autonomie*. In deze paragraaf rest mij nu nog een vergelijkbare taak met betrekking tot *verklarende autonomie*. Als er geen reductieve relatie is tussen de verklarende kracht van (sommige) macro- en microverklaringen, wat voor relatie is er dan wel? Ik beroep mij voor een dergelijke relatie op Philip Kitchers notie van *explanatory extension*:

“Let us say that a theory T’ provides an *explanatory extension* of a theory T just in case there is some problem-solving pattern of T one of whose schematic premises can be generated as the conclusion of a problem-solving pattern of T’.” (Kitcher, 1984, 365)

“*Schematic premise*” en “*problem-solving pattern*” zijn begrippen uit Kitchers model van verklaring, dat hij naar voren schuift als alternatief voor het traditionele deductief-nomologische model.<sup>11</sup> Belangrijk is dat iedere verklaring uiteindelijk een beroep doet op mechanismen waarvan zij de werking zelf niet verklaart. Een verklaring van de werking van één van die mechanismen geeft dan een *explanatory extension*, oftewel een ‘verklaringsuitbreiding’ van de eerste verklaring.

Het voorbeeld van de verklaring van de werking van ‘het oog’, dat ik in paragraaf 5.2 heb gebruikt, kan hier goed ter illustratie dienen. In de figuren 1 en 2 staat op het hogere orde niveau een ‘verklaring waarin het concept “oog” voorkomt’. Hierbij kunnen we bijvoorbeeld denken aan een verklaring van een bepaalde emotionele reactie op een visuele stimulus. Deze verklaring zal er van uitgaan dat de visuele stimulus door de ogen wordt geregistreerd en dat dit zal resulteren in het doorgeven van informatie aan de hersenen. We hebben gezien dat een dergelijke macroverklaring een abstracte, geïdealiseerde en algemene conceptie van ‘oog’ kan gebruiken die niet kan worden afgebeeld op de concepten van microverklaringen van de werking van verschillende soorten ogen.

Maar er is meer aan de hand. De macroverklaring en de microverklaring zijn hier verklaringen van *heel verschillende dingen*. De macroverklaring is namelijk helemaal geen verklaring van de werking van het oog. Het is een verklaring van een gebeurtenis waarbij het oog een rol speelt. De microverklaring is wel een verklaring voor de werking van het oog. In paragraaf 5.2 zouden we deze microverklaring nog als een *pars pro toto* hebben kunnen zien, zodat het eigenlijk ging om een microverklaring van *alle* zaken die bij de gebeurtenis in kwestie een rol speelden, waaronder dan de werking van het oog. Het emergentie-argument uit deze paragraaf laat echter zien dat de macroverklaring niet kan worden vervangen door een optelsom van microverklaringen van de deelsystemen. De microverklaring levert dus geen vervanging van, maar een *uitbreiding op* de macroverklaring. De *explanatory extension* respecteert dus de autonomie van hogere orde verklaringen op grond van emergentie.

Kitcher heeft met het idee van uitbreiding echter meer voor ogen. Een uitbreidende verklaring levert niet alleen *extra* informatie, maar stelt ook wel degelijk *beperkingen* aan de inhoud van de macroverklaring. Een verklaring is binnen dit model dus nooit immuun voor de uitkomst van een uitbreiding door een andere verklaring. Zo kunnen ontdekkingen over de neurologische implementatie van psychologische functionele systemen tot gevolg hebben dat we het functionele model reviseren. Dit aspect van uitbreiding kan twee kanten op werken:

---

<sup>11</sup> Zelf gebruik ik in dit artikel het begrip ‘verklaring’ als primitieve. Ik veronderstel een intuïtieve notie van verklaring zonder daarbij een expliciet filosofisch model van verklaring te hanteren, precies omdat dat een enorme discussie zou oproepen die buiten het bestek van dit artikel valt.

Hardcastle (1992, 424) geeft een voorbeeld waarin de neurowetenschap juist een *explanatory extension* krijgt vanuit de functionele psychologie. De functionele toeschrijving van ‘*shape from shading*’ aan de neuronen in area 17 van de visuele cortex vanuit de cognitieve psychologie (op grond van structurele gelijkenissen met een artificiële connectionistische implementatie van deze functie) was voor neurowetenschappers aanleiding om hun modellen te herzien. Ook dit is een aspect van de autonomie van macroverklaringen: het is niet altijd zo dat macroverklaringen moeten worden aangepast aan microverklaringen. Soms gebeurt precies het omgekeerde.

#### 5.4 Conceptuele autonomie zonder verklarende autonomie en andersom

We hebben nu gezien dat er macroverklaringen zijn die niet kunnen worden vervangen door microverklaringen en dat er macroconcepten zijn die niet kunnen worden afgebeeld op microconcepten. Reductionistische hypothesen, die stellen dat *alle* macroverklaringen gereduceerd kunnen worden tot microverklaringen, of dat *alle* macroconcepten kunnen worden afgebeeld op microconcepten, moeten dus worden verworpen. Maar het feit dat reductie niet *altijd* mogelijk is, wil natuurlijk nog niet zeggen dat het *nooit* mogelijk is. Sterker nog, er zijn goede voorbeelden te geven van zowel conceptuele als verklarende reductie. Ik zal nu van beiden een voorbeeld geven. Bovendien zal het voorbeeld dat ik geef van *verklarende reductie* worden gekenmerkt door *conceptuele autonomie* en zal mijn voorbeeld van *conceptuele reductie* worden gekenmerkt door *verklarende autonomie*. Dit ter ondersteuning van de onderscheiding tussen deze twee vormen van autonomie.

##### 5.4.1 Verklarende reductie met conceptuele autonomie: de reductie van de thermodynamica tot de statistische mechanica

Een bekend voorbeeld van reductie in de wetenschap is de reductie van de thermodynamica (T) tot de statistische mechanica (S). Maar van een conceptuele afbeelding is in dat geval geen sprake. T werkt met ‘ideale’ gassen, maar vanuit het perspectief van S zou een ideaal gas alleen kunnen bestaan wanneer de moleculen in het gas geen massa zouden hebben.<sup>12</sup> De moleculen waarmee S werkt hebben echter wel degelijk massa en dus wordt T *gecorrigeerd* door S. Zelden wordt hieruit de conclusie getrokken dat T geëlimineerd is (of dat dat zou moeten). Integendeel, de reductie van T tot S is één van de *standaardvoorbeelden* van reductie die we in de literatuur steeds weer tegenkomen. De mate van correctie is dus klein genoeg om de verklarende kracht van T in ere te houden.

Dat neemt niet weg dat die verklarende kracht op het niveau van S wordt geëvenaard: wat we met T konden verklaren kunnen we ook met S verklaren. Sterker nog, S verklaart niet alleen waarom gassen onder bepaalde omstandigheden redelijk goed gehoorzamen aan de ideale gaswetten van T, zij kan ook een verklaring geven voor de mate waarin meetresultaten *afwijken* van de thermodynamische voorspellingen. Deze afwijkingen kunnen namelijk weer worden teruggevoerd op de tegenfeitelijke aannames die T doet vanuit het perspectief van S.

S doet dus in verklarend opzicht nooit onder voor en is zelfs *beter* dan T. Daarom heeft T *geen* verklarende autonomie ten opzichte van S (met uitzondering van een beperkte autonomie op grond van pluralisme: er is hier immers sprake van *niet-eliminatieve* reductie).

---

<sup>12</sup> Zie bijvoorbeeld Bickle (1998, 33-40) voor een uitgebreide behandeling van de reductie van de gecombineerde ideale gaswet tot de statistische mechanica en van de contrafactische aannames die binnen het conceptuele kader van de statistische mechanica gedaan moeten worden om in de buurt van de ideale gaswetten te komen.



Welnu, omdat we de concepten van T niet elimineren en we ze ook niet kunnen afbeelden op die van S (op grond van de correctie) moeten we zeggen dat T wel conceptuele autonomie heeft ten opzichte van S. Conceptuele autonomie komt dus voor in afwezigheid van verklarende autonomie.

#### 5.4.2 Conceptuele reductie met verklarende autonomie: nogmaals het gistingsproces

Het voorbeeld van verklarende autonomie bij de verklaring van het gistingsproces uit paragraaf 5.3.3 is ook een voorbeeld van conceptuele afbeelding. Begrippen als 'NAD+' en 'ADP' zijn immers afkortingen voor *chemische* (en dus 'sub-biologische') structuurformules. Maar hoe zit het dan met een begrip zoals 'energietransmitter'? Dit begrip lijkt meervoudig realiseerbaar: zowel ADP als NAD+ zijn energietransmitters. Bovendien is het *inzicht* dat een bepaalde chemische stof *in de context van het gistingsproces* de *functionele rol* speelt van energietransmitter nu juist wat de biologische verklaring haar autonomie verleent. In een andere context zou ADP een heel andere rol kunnen spelen. We hebben hier dus ook te maken met meervoudige superveniëntie. Waarom dan toch spreken van conceptuele afbeelding?

Om te beginnen is de meervoudige realiseerbaarheid hier maar schijn. Want de rol die ADP speelt in het gistingsproces zou niet kunnen worden gespeeld door NAD+: deze stoffen reageren zeer verschillend met de andere 'spelers' in het gehele proces. Ze voeren vergelijkbare functies uit, maar in de context van het feitelijke, biologische gistingsproces zoals we dat in de natuur aantreffen is er maar één stof die de rol van ADP kan spelen en dat is ADP zelf. Het is dan ook niet voor niets dat verklaring van het gistingsproces een *combinatie* van holisme en reductionisme vereist: kennis van de feitelijke chemische eigenschappen van de bouwstenen is hiervoor onontbeerlijk. Hoewel ADP en NAD+ beiden energietransmitters zijn volstaat het dus niet om van 'locale verschillen' tussen ADP en NAD+ te abstraheren en het in de verklaring van het gistingsproces alleen nog maar over 'energietransmitters' te hebben. De ADP-'rol' is essentieel verschillend van de NAD+-'rol'.

Er is ook geen sprake van meervoudige realiseerbaarheid in die zin, dat we een macroverklaring geven die op *meerdere domeinen* van toepassing is. Het is niet zo dat we een realisatie-onafhankelijk idee van gisting hebben dat bijvoorbeeld niet alleen in het domein van organische cellen, maar ook in het domein van siliciumchips zou kunnen worden gerealiseerd, zoals we dat wel hebben voor bepaalde mentale processen. Hoewel er wel verschillende varianten zijn van het gistingsproces, spelen die zich allemaal af in ruwweg hetzelfde organische domein. De functionele rollen die we toeschrijven aan stoffen als ATP en NADH ter verklaring van het gistingsproces *bestaan* als het ware alleen maar binnen dit domein. Op grond hiervan kunnen ze dus prima worden afgebeeld op de scheikundige begrippen voor de bouwstenen die binnen dit domein die rollen vervullen. Sterker nog, de reductionistische component van de verklaring bestaat precies in het maken van die afbeelding en het telkens aangeven op grond van welke chemische eigenschappen een bepaalde bouwsteen is staat is de rol te vervullen die op deze bouwsteen wordt afgebeeld.

Ook meervoudige superveniëntie staat de conceptuele afbeelding niet in de weg. Meervoudige superveniëntie is geen aanwijzing voor conceptuele, maar voor verklarende autonomie, zoals we gezien hebben in paragraaf 5.3.3. Meervoudige superveniëntie maakt hier wel dat de reductionistische strategie op zichzelf niet volstaat: de conceptuele afbeelding van een bepaald deelproces op een chemische reactie waarbij bijvoorbeeld ADP wordt omgezet in ATP heeft geen verklarende kracht zonder het *inzicht* dat ADP en ATP hier bepaalde specifieke biologische rollen spelen binnen de context van een complex systeem. De verklaring van het gistingsproces is dus een voorbeeld van verklarende autonomie *zonder* conceptuele autonomie.

## 6. Conclusie

We hebben goede argumenten gezien voor het toekennen van zowel conceptuele als verklarende autonomie aan de speciale wetenschappen. Inhoudelijk kunnen we nu een hypothese, die beide vormen van autonomie accepteert, als volgt formuleren: ‘Er zijn hogere orde concepten (binnen de speciale wetenschappen) die *algemeen, abstract* en *geïdealiseerd* zijn ten opzichte van lagere orde concepten en er zijn hogere orde verklaringen (binnen de speciale wetenschappen) die kunnen worden *uitgebreid* door lagere orde verklaringen, of daarvan *zelf* uitbreidingen kunnen zijn.’

Aangezien bovenstaande hypothese in grote mate autonomie toekent aan de speciale wetenschappen is het misschien verleidelijk om de noemer ‘antireductionisme’ weer uit de kast te halen. Ook mentale verklaringen zouden dan voor een dergelijk antireductionisme in aanmerking komen, omdat zij deel uitmaken van het geheel van speciale wetenschappen. Tegen deze stappen wil ik me verzetten. Om te beginnen zijn er hypothesen denkbaar die *nog minder* reductionistisch zijn dan de positie waarop ik ben uitgekomen, zoals de hypothese van volstrekte autonomie, zonder gelaagdheid en intertheoretische relaties. Ten tweede hebben we overzicht gewonnen door de tweedeling tussen reductie en nonreductie te vervangen door een *spectrum*, en het zou jammer zijn als die gewonnen rijkdom weer verloren zou gaan. En ten derde hebben we gezien dat er een afzonderlijke categorie van argumenten met betrekking tot het mentale is. We kunnen ons afvragen of deze argumenten *andere* vormen van autonomie zichtbaar kunnen maken *boven* de autonomie die we hebben ontdekt op basis van de argumenten uit de ‘tweede’ categorie. Opnieuw hebben we het spectrum nodig: het is *tamelijk* reductionistisch om te zeggen dat de studie van het mentale zich verhoudt tot onderliggende lagen zoals die zich op hun beurt weer verhouden tot nog dieper liggende lagen en het is *minder* reductionistisch om te zeggen dat dit niet zo is en dat de psychologie dus een ‘*speciale* speciale wetenschap’ zou moeten zijn.

## Referenties

Bechtel, W. R. & Richardson, R. C. (1992), “Emergent Phenomena and Complex Systems”, in Beckermann, A., Flohr, H. & Kim, J. (eds.), *Emergence or Reduction? Essays on the Prospects of Nonreductive Physicalism*. Berlin, Walter de Gruyter, 257-288.

Bickle, J. (1998), *Psychoneural Reduction: The New Wave*. Cambridge, Mass., The MIT Press.

Davidson, D. (1970), “Mental Events” in Foster, L. & Swanson, J. W. (eds.), *Experience and Theory*. University of Massachusetts Press.

Fodor, J. A. (1983), “Special Sciences”, in id., *Representations: Philosophical Essays on the Foundations of Cognitive Science*. Cambridge, Mass., The MIT Press, 127-145. Oorspronkelijk in (1974), *Synthese*, 28, 77-115.

Hardcastle, V. G. (1992), “Reduction, Explanatory Extension, and the Mind/Brain Sciences”, *Philosophy of Science*, 59, 408-428.

Kitcher, P. (1984), “1953 and All That: A Tale of Two Sciences”, *The Philosophical Review*, 93, 335-373.

Kuipers, T. A. F. (2001), *Structures in Science: Heuristic Patterns Based on Cognitive Structures. An Advanced Textbook in Neo-Classical Philosophy of Science*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.

Meyering, T. C. (2000), "Physicalism and Downward Causation in Psychology and the Special Sciences", *Inquiry*, 43, 181-202.

Nagel, E. (1961), *The Structure of Science: Problems in the Logic of Scientific Explanation*. London, Routledge.

Schwartz, J. (1991), "Reduction, Elimination, and the Mental", *Philosophy of Science*, 58, 203-220.

Sober, E. (1999), "The Multiple Realizability Argument Against Reductionism", *Philosophy of Science*, 66, 542-564.

Waters, C. K. (1990), "Why the Anti-reductionist Consensus Won't Survive the Case of Classical Mendelian Genetics", *PSA 1990*, 1, 125-139.