Wetenschapsfilosofie

# Introductie

In het algemeen, niet van specifiek domein.

Handboek: wetenschapsfilosofie: 2007, Horsten, Douven & Weber, uitgeverij Van Gorcum, Assen boekhandel Peeters

+ extra teksten op Toledo.

Examen: exclusief schriftelijk - 5 open vragen, waarvan 4 naar keuze beantwoorden – 4 vragen m.b.t. verplichte leerstof (kennis toetsen, context schetsen, verbanden zien) – 1 vraag m.b.t. facultatieve lectuuropdracht: *The Structure of Scientific Revolutions* van Thomas Kuhn – Begeleiding van Stijn Van Tongerloo.

# 1 wat is wetenschapsfilosofie?

## Analytische filosofie.

Vooral binnen analytische filosofie of angelsaksische.

Reactie op continentale filosofie, onvrede omdat speculatief niet om wetenschappelijke zekerheid. Bij analytisch juist veel meer tegen wetenschap aan leunen.

Wetenschap als “model” voor filosofie, rol van logica.

Continentale filosofie (dan idealistisch) ook stilistisch heel anders, op literaire wijze. Ondoorgrondelijk, onduidelijke terminologie wil analytische filosofie uitbannen.

Methode van analytische: conceptuele analyse (filosofie = taalkritiek) (volgens wittgenstein is het duidelijk formuleren van een vraag genoeg om het antwoord te krijgen)

Grondleggers van het logisch empirisme is wiener kreis, Schlick, Reichenbach, Hempel jaren 20. Dan in jaren 30 wordt oostenrijk door anschluss gevaarlijk voor wetenschappers en filosofen. Dus ze maken de oversteek naar Amerika, waardoor (o.a.) Engelstalige wereld analytisch is.

Relatie tussen kennis en werkelijkheid. 🡪 kennis – epistimologie – ontologie.

Logisch empirisme wil dan de kennis funderen, inductivisme. Bewijzen dat waarnemingen zekere kennis oplevert. Daarbij maken ze gebruik van logica.

Tegen de jaren 60 zijn zoveel fundamentele problemen opgedoken dat het min of meer opgegeven wordt. O.a. spanning tussen normatieve en descriptieve benadering en onderscheid tussen synthetische en analytische uitspraken.

Deze filosofie probeert zich ook bescheiden op te stellen, door niet tegen wetenschap in te gaan, meer complementair aan de wetenschap bezig zijn. Ook eerder concrete problemen bestuderen dan totaliserende systemen op te zetten.

Inleidende tekst is vooral bedoeld als context, om het een plaats te geven.

## Tekst: standaardbeeld van de wetenschap.

Er is niet 1 wetenschap, veel verschillende wetenschappen, die zelf ook al weer onderverdeeld worden.

Door die diversiteit is het niet mogelijk om alles te reduceren tot enkele simpele logische bouwstenen. Misschien unificatie i.p.v. reductie?

Standaardbeeld is vooral gebaseerd op natuurwetenschappen. Dat is geschiedkundig ook de volgorde geweest.

Dit is zeer korte geschiedenis van de wetenschappelijkheid. De successen van de wetenschappen, hoe zijn die er gekomen.

Wetenschap wordt op een systematische manier bedreven. Dat is het grootste verschil met pseudo-wetenschap.

Was de overgang naar moderne wetenschap een revolutie? Of evolutie, minder plots als Kuhn misschien wil laten zien.

### 2.1 modern wetenschapsbeeld

Radicale verandering in de wetenschappen bij het begin van de 17e eeuw, waarbij het huidige beeld van wetenschap is ontstaan: Proeve van definitie.

Daat ook ontstaan van universiteiten als zetels voor wts onderzoek.

* Kern: formuleren van theorieën
* Theorie: sluitend geheel van wetten of regelmatigheden
  + Wet= zonder uitzonderingen, in veel wetenschappen (bijv. economie) zijn die minder definitief
* Synthese met de wiskundige methode: wisselwerking inductie-deductie, empirisch materiaal systematiseren, om er makkelijker op theoretisch vlak over te spreken. Hypothesen zijn deductisch, dus wisselwerking.
* Empirische basis: waarneming of experiment (systematisch!) (hoewel wiskunde puur deductief is, ligt aan het uiteinde van het spectrum, geen empirisch bewijsmateriaal)
* Universeel karakter: bevindingen gelden altijd en overal
* Verklarende + voorspellende kracht (weg dogmatiek en bijgeloof)
* Niet nieuw in 17e eeuw, wel versnelling o.m. door ontwikkeling meetinstrumenten, boekdrukkunst, wiskundige technieken. Graduele evoluties, of is versnelling van revolutionaire verandering.

Waarom doen we aan wetenschap? Aristoteles: mens is bezig met fundamentele vragen. Vroeger op religieuze wijze ingevuld, wetenschap komt daarvoor in de plaats. Voorspellende kracht bleek ook zeer sterk, bovendien verworvenheden onmiskenbaar.

### 2.1a Aristoteles’ wetenschapsleer

Aristoteles:

Mengeling van pre-socratische beelden en invloed van Plato.

Als we een fenomeen willen verklaren, dan moeten we zoeken naar deel verklaringen op 4 tereinen en we moeten een evenwicht tussen die 4 oorzaken vinden:

* Materiele oorzaak (uitgebreidheid)
* Formele (erfenis Plato, ook nog belangrijk voor Galilei, maar dan als wiskunde)
* Efficiënte hetgeen veroorzaakt (leidt naar onbewogen beweger)
* Doeloorzaak zin of finaliteit waar het naar toe streeft. (teleologie, zin van mens is goedheid nastreven)

Nu vooral formele en efficiënte oorzaak.

Systematiseren van *alledaagse* ervaring staat centraal.

Relatief marginale rol van wiskunde en experiment (experiment bestond ook nog niet echt, maar) het idee om iets buiten context beschouwen is kunstmatig, abstract, onwerelds, je probeert kunstmatige condities te creëren die niet overeenstemmen met de werkelijkheid. Wat kan je dan nog van de werkelijkheid zeggen? Dus weg van concrete ervaring.

Astronomisch model: Geocentrisme (incl. latere epicycli van Ptolemaeus – instrumentalisme) wordt later pas heliocentrisme en nog later ook zon niet meer in midden.

Instrumentalisme: ook in het nieuwe kosmologische model, is wts theoriën zijn bruikbare instrumenten om te verklaren en voorspellen, wts theorie is goed als hij goed voorspelt, het maakt niet uit of hij correspondeert met een werkelijkheid buiten ons. Een correct beeld van de werkelijkheid maakt niet uit. Dus met instrumentalisme kon wetenschap de bijbel tegenspreken, bijbel was waarheid, maar hun wts theorieën konden beter voorspellen, dus is maar theorie die werkt, maar pretendeerden niet de waarheid gevonden te hebben.

### 2.1b naar de moderne wetenschap (16e eeuw)

## Tekst: wetenschapsontwikkeling volgen Kuhn

Pas in 1962 term wetenschappelijke revolutie geïntroduceerd, door Thomas Kuhn.

Kuhn is zelf een wetenschapper (zoals dikwijls in de filosofie en zeker in wetenschapsfilosofie, dat raakt aan verschil tussen normatieve en descriptieve filosofie)

Hij heeft aantal geschiedkundige tijdperken bestudeert om tot die conclusie te komen, omdat het wetenschapsfilosofische beeld te ver af stond van de echte wetenschap en geschiedenis daarvan.

Quine had de filosofische adequaatheid van dat beeld al in vraag gesteld.

Maar daar school een aanname in, we kunnen er niet van uit gaan dat de wetenschappers niet wisten waar ze mee bezig waren. Dus groot respect voor wetenschappelijke praktijk.

Filosofen willen een rationeel verhaal zien, en dat doet Kuhn, door er een structuur aan te geven, maar het ging in tegen gevestigde inzichten en overtuigingen (linearisme: het geheel groeit, meer wetenschappelijke theorieën, steeds meer verklaringen, steeds meer kennis en wat verworven was blijft behouden (cumulatief) + presentisme: (Whig history) geschiedenis van de wetenschap bekijken vanuit het standpunt van vandaag, waar we vandaag staan vormt het hoogtepunt, dat is textbook perspectief, vanuit de state-of-the-art, vanuit de toestand van vandaag, alsof die kennis altijd zo geweest was, geschiedenis wordt niet verteld, dat is niet relevant voor een wetenschap.

Kuhn: In plaats daarvan een contextualisering van wetenschappelijke kennis, historisering, plaatsen in zijn tijd. Zien in de termen van dat verleden. In 17e en 18e eeuw zag men de wereld op een heel andere manier. De kennis van toen kan je niet beoordelen met de kennis van vandaag, je moet het vanuit die context begrijpen. Je verplaatsen in ander paradigma.

Volgens Kuhn zijn er een aantal fases in de ontwikkeling van de wetenschap en van afzonderlijke wetenschappen.

1 proto-wetenschap, gaat aan wetenschap vooraf, greep krijgen op wetenschappelijk domein in wording 🡪 2 normale wetenschap standaardbeeld heeft zich bevestigd: paradigma 🡪 3 crisis, anomalie, door recalcitrante waarnemingen (anomalieën komen altijd voor, maar soms zijn die zo fundamenteel, zo groot dat het paradigma in crisis raakt, de theorie voorhanden voldoet niet meer om te voorspellen en verklaren) in normale wetenschap worden kleine aanpassingen aan het paradigma gedaan om anomalieën te accomoderen 🡪 4 revolutie, nieuw paradigma, onverenigbaar met oude paradigma, (bijvoorbeeld kopernicaanse revolutie)

Paradigma? Twee versies van de tekst van Kuhn, 1 in 1962 en in 1969 nog 1 met een naschrift, waarin hij reageerde op kritiek op zijn werk.

Paradigma, paradigmatisch voorbeeld is navolgenswaard. Dat is exemplarisch, dat is de oorspronkelijke betekenis van Kuhn. Dat voorbeeld toont zich (tacit: niet expliciteerbaar) geen reden waarom het een goed voorbeeld is van wetenschappelijke praktijk. Er is geen recept om wetenschappelijke ontdekkingen te doen, dat is tacit, leren door het te doen, by ostension, door nadoen. Maar dat tempert filosofische ambities om te kunnen zeggen wat wetenschap is.

Later heeft hij er de betekenis disciplinary matrix aan toegekend. (dat leunt dichter aan tegen wereldbeeld) daar komt nog veel meer bij kijken, vragen en methodes.

Paradigma wordt gedeeld door een aantal wetenschappers, wat verbindt wetenschappers? Dat ze een bepaald paradigma delen. (circulair, vrij vaag) Wetenschappers streven niet naar falsificatie of confirmatie, historisch gezien is dat niet wat wetenschappers doen (is geen veroordeling) wat dan wel: Ze proberen dingen een plaats te geven binnen hun paradigma. Zo lang mogelijk proberen het model behouden kan blijven. Door hulphypotheses te veranderen, zeggen dat is een uitzondering etc. ze zien het als een puzzel, ze hebben de overtuiging dat ze het kunnen oplossen, binnen het paradigma.

Voorwaarde voor een revolutie is dat er een nieuw idee is. Dat is waar wetenschappers in crisis mee bezig zijn, totdat er een alternatief komt.

Gestalt switch (konijn-eend) bij inzicht in het nieuwe paradigma is het heel moeilijk om terug te gaan naar het oude (itt de konijneend)

Kritiek op Kuhn

Linearisme? Fundamenteel ander beeld. We boeten aan bestaand wereldbeeld in, 2 zijn niet te vergelijken, je kan niet zeggen dat het nieuwe beeld beter is dan het oude. (heliocentrisme was zelfs een achteruitgang, instrumenteel was het verfijnde ptolemaisme veel beter) Paradigma is waar bij aanname van grote groep wetenschappers, het is niet iets waarbij ze elkaar bevechten, het is iets wat ze delen, dus ene is niet beter dan andere, geen lineariteit, wel relativisme (afhankelijk van sociale factoren voor keuze paradigma)

Irrationalisme hij stelt alleen vast wat wetenschappers doen, maar er is geen kritische reflectie. Dat is het beste wat we kunnen doen.

Theorie-geladenheid van de waarneming, hulpmiddelen, vervormen die de werkelijkheid niet?

Kritiek van Quine (niet op Kuhn): there’s no cosmic exile (je kan je niet buiten een paradigma stellen, je zit altijd in de werkelijkheid, altijd binnen een paradigma, waaruit we het paradigma verantwoorden), je kan empirie en theorie niet zomaar uit elkaar trekken

Zuivere waarneming, cruciaal experiment bestaat niet.

Neurath (sociaal wetenschapper, lid van Wiener Kreis) wetenschap is schip dat in open zee vaart. Moet verklaren en voorspellen, dat houdt ons drijvende in de zee van indrukken en waarnemingen, maar dat schip degenereerd, dus moet gerepareerd worden, maar het schip moet blijven drijven. Er is geen droogdok, we kunnen niet zonder conceptueel kader, we kunnen niet zonder schip, maar we kunnen het schip aanpassen.

Wat Kuhn niet beweerd is dat er geen communicatie kan zijn tussen mensen in verschillende paradigma’s. Bijvoorbeeld in menswetenschappen dikwijls verschillende paradigma’s, maar er zijn wel overeenkomsten, maar concepten worden anders gebruikt en anders ingevuld, dan heb je het niet over hetzelfde, dus is lastig, overtuigingen zijn onverenigbaar. Tijd en energie die het kost om anderen te duiden wat we bedoelen. Dat is het probleem, niet weten wat in de hoofden van anderen zit.

incommensurability: concepten zijn niet met elkaar te vergelijken.

Incommensurabiliteit

Wereldbeeld verandert, wereld niet (an sich, noumenaal niet) leef en denkwereld (ontologie) wel.

Nadruk ligt op externe, sociale processen (buiten wetenschappelijke theorie) die de evolutie drijven (machtsdenken (Foucault) niet heel erg objectief?)

Grote betekenis van Kuhn is wat hij zelf niet bedoeld heeft, sociologie en antropologie van wetenschap (metascience) zelf was hij internalist, realist, met enorm vooruitgangsgeloof binnen de wetenschap, maar hij vond dat filosofische theorieën historisch kloppend moeten zijn.

Maar door hem komen er expliciete externalisten.

# 2 logica

## 2.1 wiskundige logica

2.1 uit het boek, niet kennen, hoef je niet te studeren, maar wel snappen als het verder terugkomt.

De studie van (het beoordelen van de kwaliteit van) het menselijke redeneren: voldoet het aan strenge wetten?

Normatieve studie: opstellen van ideale, rationele denkregels (geen beschrijving van “echt” redeneren)

Formele aspecten: concentreren op vormkenmerken, abstractie maken van inhoud, accent op structuurgelijkheid redeneringen.

Deductieve variant: redeneringen hebben een dwingend karakter, uitdrukkelijke set van toegelaten denkstappen.

Formaliseren: loskomen van de inhoud, vorm accentueren, door concrete verwijzingen te vervangen.

Ontwikkeling van de predikatenlogica, spreken over objecten en hun eigenschappen/relaties (eerste orde logica, hogere orde betekent ook weer over deze dingen kunnen spreken.

Vaste bindwoorden uit de taal en variabele inhoudelijke elementen vervangen door tekens. (connectieven)

Inhoud vervangen door letters uit het alfabet.

: a, b, etc. welbepaald object

: x, y, z, niet concreet object

: P eigenschappen, R relaties

P(a) (a heeft eigenschap p)

A, A🡪B / B (modus ponens)

Dit is allemaal syntaxis, grammaticale aspecten van de logica. Volgen uitspraken logisch uit elkaar? Dat is syntaxis, notie waarheid is hier niet aanwezig, dus geen inhoud.

Semantiek:

Opnieuw inhoud toevoegen of interpreteren (Waarheidscriterium) ook een “model” toekennen aan de logica in kwestie = semantiek. Model doet: uitspraken binnen de logica interpreteren, er een waarheidswaarde aan toe voegen (0 of 1)

Als je iets kan bewijzen, dan is het waar, dus syntax en semantiek vallen uiteindelijk samen.

Notie formele theorie: niet-logische axioma’s of “inhoud” toevoegen ( de theorie “gaat ergens over”) een logica construeren die laat zien hoe wetenschappelijke redeneringen werken.

Maar daarvoor moeten ook niet-logische axioma’s toegevoegd worden, dan gaat de logische theorie ergens over.

(doel wetenschap verklaren en voorspellen, wat is daar voor nodig, theorieën: universele generalisaties, dus omgekeerde A is manier om wts wetten te formuleren)

Dat hoefde je allemaal niet te kennen.

## 2.2 de syntactische opvatting binnen de wetenschapsfilosofie

Ontwikkelt tijdens logisch empirisme

Doel: structuur wetenschappelijke theorieën verhelderen.

Hoe kunnen we er zeker van zijn dat theorie kloppend is.

Wetenschappelijk redeneren staat dichter bij logica dan het dagdagelijkse redeneren.

Niet-logische taal (dit is de stap naar empirische wetenschap):

1. Observationeel of empirisch deel, bijv. constanten of namen voor objecten, waarneembare eigenschappen. Verwijzingen naar concrete werkelijkheid.
2. Niet-observationeel, theoretisch deel: in principe maximaal elimineerbaar (kan volgens logisch empiristen gereduceerd worden tot 1, tot observationele taal)

Bijvoorbeeld Newton: F = m x a

Verwijst niet rechtsstreeks naar eigenschappen in de werkelijkheid.

Axiomatiseren

Dan: de 2 verbinden, logische theorie met niet-logische axioma’s.

Theoretische en empirische termen opnieuw koppelen via correspondentieregels, bijvoorbeeld m via weging, kunnen tonen dat het over de werkelijkheid gaat.

Concreet theoretische concepten operationaliseren.

“verificatie”

Verificatie als methodologisch criterium.

Verificatie is iets met eigen ogen zien, iets wat onomstotelijk zo is.

Kritiek op syntactische opvatting:

Theoriegeladenheid van waarneming (Quine, Kuhn, Hensen)

* Onhoudbaarheid van het verschil tussen theorie en observatie, dat is een dogma van de empirie. Er is geen onomstotelijke observatie.
* Waarneming gebeurt niet als onbeschreven blad, maar we zien de wereld al op een bepaalde manier, (vanuit een bepaald paradigma) quine: there is no cosmic exile
* Raamwerk van vooronderstellingen en verwachtingen, onbewust (deels) maar onvermijdelijk.
* Gestalt-switch, we kunnen “leren” zien. (konijn leren zien dat we eerst niet zagen) ook nieuwe instrumenten! Bijvoorbeeld kraters op de maan door telescoop
* Ervaring alleen is niet de ultieme toetssteen binnen de wetenschap.
* Er is geen zuivere, enkel contextueel bepaalde observatie.

Dispositioneel karakter van veel eigenschappen (dispositioneel: eigenschappen die zeggen hoe een object zich zal gedragen onder bepaalde omstandigheden, bijvoorbeeld breekbaarheid)

* Testen in de “juiste” testcondities.
* Probleem1: volledigheid meestal niet realiseerbaar
* 2 methodes evolueren, dus ook de correspondentieregels. (nieuwe instrumenten, theorie en empirie worden op een andere manier gekoppeld)
* 3 regels (methodes) zijn zelf theoriegeladen.

## de semantische opvating

geïnspireerd door logische modeltheorie. 2e helft 20e eeuw.

Idee: wetenschap als verzameling modellen die met de werkelijkheid corresponderen minstens op niveau van observationele objecten, eigenschappen en relaties

Mode: geen uitputtende beschrijving van de werkelijkheid, maar een systematische replica van enkele (de belangrijkste?) aspecten daarvan. Vereenvoudigde voorstelling van de werkelijkheid, daardoor veel minder abstract dat syntactische opvatting.

Net als de werkelijkheid doorloopt het model diverse toestanden, daarbij aan wetten gehoorzamend.

3 soorten wetten:

1. opvolginswetten: determineren toestandsovergangen, bijv. traagheidswet
2. coëxistentiewetten: bepalen compatibele toestanden (bijvoorbeeld gaswet van Boyle
3. interactiewetten: karakteriseren interactie van objecten, botsingswetten, brekingswetten van het licht.

Doel van wetenschap is verklaren, maar ook voorspellen.

Determinisme en voorspelbaarheid

* kern: 1 systeemtoestand op t1 is slechts compatibel met 1 toestand op eender welk tijdstip ti dus als je 1 toestand weet, weet je in principe alle toestanden.
* Hangt volledig af van de theorie in kwestie: laat deze gegeven de wetten al dan niet indeterminisme toe?
* Maar hedendaagse fysica (kwantummechanica) schept hier ruimte voor: bv. Onzekerheidsrelatie Heisenberg
* Onderscheid met voorspelbaarheid, bijv. door beperkingen van observationele en/of computationele aard. Chaostheorie of complexiteitstheorie. Moet wel begintoestand in zijn geheel kennen, onze observatie stelt daar grenzen aan. Chaostheorie: systemen zijn zo vatbaar voor bepaalde kleine veranderingen in begintoestand, dan gigantische gevolgen, we kunnen niet met zo’n mate van detail begintoestand kennen (vlinder flapping its wings) complexiteitstheorie: (weerman) diverse modellen van de werkelijkheid die met elkaar in competitie zijn. Beperkingen van computationele aard.

Vergelijking met syntactische opvatting:

* De modellen die een wts theorie vormen, maken wetmatigheden waar. (axioma’s) interpretatie van logica, die modellen die compatibel zijn met axioma’s maken het waar
* Vertaling tussen de 2 is lastig
* Semantische benadering lijkt verhelderender, syntactisch was zeer abstract.
* In sommige gevallen blijkt axiomatische methode krachtiger, dus moeilijk met elkaar te verzoenen, maar:
* De 2 benadering kunnen complementair zijn, ligt eraan welke bedoelingen je hebt
  1. paradigmatisch:

nog veel meer kritiek op syntactische systeem.

# Hoofdstuk 3 confirmatie en inductie

Relatie tussen wetenschappelijke data en hypothesen:

Hoe moeten we hypothesen evalueren in het licht van beschikbare data?

Voor logisch empiristen verificatie, fout, dan confirmatie? Of falsificatie (Popper)?

Als we hypothesen testen, voldoet dat aan de criteria die als wetenschappelijk zien? Dat later, nu:

Evaluatie van hypothesen.

### Hume’s probleem met inductie

Deductie, als premissen waar, dan conclusie ook. (gegeven logisch instrumentarium)

Maar wetenschap werkt met empirie, dus deductie volstaat niet (tenzij wiskunde)

Inductief argument: uit beperkte set data een algemene conclusie trekken, of een voorspelling afleiden.

Hume:

Inquiry concerning human understanding,

Zoeken naar verantwoording van inductieve argumenten, maar geen rationele verantwoording daarvoor.

Vooronderstelling van de uniformiteit van de werkelijkheid. Niet-onderzochte objecten zullen zich hetzelfde gedragen als reeds-onderzochte objecten.

Bijvoorbeeld bus of valwet.

Niet te bewijzen, behalve door ons op inductie te beroepen. (petitio principii)

Mogelijke antwoorden:

Inductie verhoogt wel probabiliteit van hypothesen of theorieën, maar idd geen zekerheid.

Standaarden vergen geen onafhankelijke verantwoording.

Onredelijke eis. Kan geen deductieve verantwoording voor inductie vragen.

Andere definitie, inductie is alles wat argumenten aandraagt, zonder beroep te doen op een deductief sluitende redenering.

## 3.1 inductieve logica’s

Itt deductie is er een *onzekere* gevolgrelatie.

Conclusie bevat meer informatie dan de premissen.

Bepalen of specifieke data een specifieke hypothese bevestigt of weerlegt.

Kijken enkel naar syntactische eigenschappen van hypothesen en datarapporten. 🡪 problemen, naast de algemenere kwestie van observationeel onvertaalbare theoretische hypothesen.

Onderzoek van 2 specifieke inductieve logica’s: 3.2 en 3.3

## 3.2 hypothetisch-deductieve methode

Ook HD methode.

Taal met observationeel en niet-observationeel deel.

HD-methode: logische gevolgen van bepaalde hypothese in observationeel deel onderzoeken.

H=hypothese

E=evidence (bewijsmateriaal)

Geformuleerd in observationele taal.

H 🡪 E

Dan geeft vaststelling van E ondersteuning aan H

En de vaststelling van ~E weerlegging van H (dus ~H)

Want contrapositie.

Voorbeeld, gaswet van Boyle.

Punten van kritiek:

Quine-Duhem probleem

* condities vaststelling van E, hoe zijn we tot dat rapport gekomen? Meetfouten, rekenfouten, defecte instrumenten.
* Observaties testen niet H geïsoleerd, maar in conjunctie met hulphypothesen (ad hoc?)

We kunnen altijd wel redenen geven waarom E niet overeenstemt met H, altijd hulphypothesen de schuld geven oid.

Quine: datarapport werpt geen individuele hypothesen aan de test, maar theorieën in het geheel. Fout bij ~E kan dus overal zitten, dus er kunnen op verschillende plaatsen aanpassingen gemaakt worden.

2e probleem: empirisch-equivalente theorieën.

Als H🡪E dan ook H’🡪E (met H =/=H’)

Dus E vaststellen is niet alleen confirmatie van H, maar er zijn ook andere theorieën mogelijk die E kunnen verklaren.

Bijvoorbeeld groen-grauw paradox.

Statistische hypothesen laten niet toe om E af te leiden, kansen kan je niet bevestigen of weerleggen (maar wel waarschijnlijkheid.)

Popper’s falsificatie gaat om de tweede helft van deze methode.

Door falsificatie dus geen inductie nodig.

## 3.3 positieve instantie confirmatie

2e vorm van inductieve logica, toe te schrijven aan Karl Hempel:

Hypothesen moeten “ontwikkeld” worden voor een verzameling van individuen/objecten.

Concreet: vervang universele en existentiële uitspraken door conjuncties resp. disjuncties.

Als S={a,b} en H=AxPx, dan ontw­S (H)=Pa^Pb

Als S={a,b,c} en H=ExQx, dan ontwS (H)=Qa\/Qb\/Qc

Dan is E een positieve instantie van H asa E 🡪 ontwikkeling (H)

Kritiek, zwarte raven paradox.

* H: “alle raven zijn zwart” is logisch (syntactisch) equivalent et H’: “alle niet-zwarte dingen zijn geen raaf” (door contrap)
* Gevolg: blauwe stoel bevestigt H, maar zegt ons niets over raven (relevantie, zie p 59 boek)

Dus probleem met relevantie.

## 3.4 Goodman’s pathologische predikaten

Groen-grauw paradox.

Grauw: waargenomen voor 1/1/2100 en groen *of* later waargenomen en blauw.

Alle tot op heden waargenomen smaragden bevestigen zowel H (alle smaragden zijn groen) als H’ (alle smaragden zijn grauw)

Het punt: beide hypothesen zijn empirisch equivalent, er is syntactisch geen enkel verschil tussen de twee.

Absurde conclusie, dus er moet ook naar semantische verschillen tussen hypothesen gekeken worden.

## 3.5 bootstrap confirmatie

Discussie over de rol van hulphypothesen: zorgen zij ervoor dat elke confirmatie slechts relatief is?

Je kan elke H confirmeren, als je maar de juiste hulphypothesen gebruikt.

Glymoer: itt toetsen hypothesen geen bezwaar als het om confirmatie theorieën (complexen van hypothesen) gaat.

Methode daartoe: afzonderlijke relatieve toetsing levert gezamenlijke absolute confirmatie.

Neem een deelverzameling S van de axioma’s van een T, waar de te testen hypothese H niet toe behoort.

Waarnemingsrapport confirmeert T desda E consistent met T én voor elke H.

* 1. E confirmeert Hi relatief tov S
  2. Een mogelijke E’ disconfirmeert Hi relatief tov S (het moet denkbaar zijn dat de hypothese in kwestie tegen achtergrond van hulphypotheses weerlegd kan worden)

1. Er is geen S’ zo dat E Hi disconfirmeert tov S (sluit uit dat hulphypothesen ad hoc worden ingevoerd)

Discussie, wat zijn de hulphypothesen die relevant zijn?

Discussie over niet-trivialiteitseis. Er moet op zijn minst mogelijkheid zijn tot negatief bewijsmateriaal.

E’, de andere mogelijke data, er moet bewijsmateriaal gevonden kunnen worden waardoor de theorie weerlegd kan worden.

## bayesiaanse confirmatietheorie

presentatie waarschijnlijkheidsleer in functie van theorema van Bayes (iteratief, achtereenvolgend, toepasbaar)

p=probabiliteit

Pa en Pr te interpreteren als valuatiefuncties.

Pa beeldt zinnen A af op [0.1] zo dat Pa(A) tussen 0 en 1, de absolute waarschijnlijkheid toegekend aan A.

Pr beeldt koppels zinnen (A,B) af op [0,1] zodat Pa(A,B) tussen 1 en 0 ligt.

5 axioma’s van de waarschijnlijkheidsleer

Als A=B, dan Pa(A) = Pa(B)

Pa(A \/ ~A) = 1

Pa(A \/ ~A) = 0

Pa(A \/ B) = Pa(A) + Pa(B) – Pa(A /\ B)

Pa(A /\ B) = Pa(A) . Pr(B,A) (vermenigvuldiging)

Daaruit volgt:

P(A,B) = P(A) . P(B,A)

P(A).(P(B,A) + P(~A) . P(B, ~A)

A wordt H, B wordt E

E is positief bewijsmateriaal voor H als P(H,E) > P(H)

Discussie over waarde hiervan vervalt, evenals 3.7 en 3.8.

## 3.7 en 3.8 niet.

# Hoofdstuk 4

# Hf. 5 wetten, causaliteit en verklaringen

Wanneer is een bewering een wetenschappelijke wet.

Wat zijn wetenschappelijke verklaringen. (wat maakt wetten tot verklarende mechanismen, maar ook kijken naar de verklaring van particuliere gebeurtenissen).

Causaliteit, wanneer is het ene fenomeen de oorzaak van de andere.

## 5.2 wetten

Pragmatische benadering (Sandra Mitchell)

* welke kenmerken moeten ze hebben opdat voorspellingen, verklaringen en/of berekeningen ivm menselijke manipulaties mogelijk worden?\
* vormkenmerken: universele generalisatie (over een bepaald domein uiteraard)
* de problemen lijken misschien uitzonderingen of gemierenneuk, maar ook dat is belangrijk, want het moet principieel kloppen.
* probleem 1: tautologieën (= analytische uitspraken, zonder empirische component) bijv. p120 bovenaan. (bijv. een vrijgezel is niet getrouwd, alle raven zijn raven, alle zwarte raven zijn zwart of wit)
* probleem 2: accidentele generalisaties (voorbeelden op p 120: alle muntstukken in mijn zak zijn van koper, alle gouden bollen hebben een diameter van niet meer dan 100 meter) (drukken geen stabiele, maar toevallige, particuliere toestand uit)🡪 gradueel verschil tussen stabiele en particuliere toestand: grote vs kleine spatio-temporele stabiliteit (=nut van niet-deterministische wetten p121) bijvoorbeeld waarschijnlijkheidsuitspraken kunnen zeer nuttig zijn.
* Probleem 3: niet-invariante generalisaties (vertonen instabiliteit onder elke interventie) zie vervolg

Invariantie (James Woodward)

* Wetten zijn invariante generalisaties, di stabiel onder minstens 1 interventie op een variabele erin.
* Bijvoorbeeld: roken (z) veroorzaakt hartziekte (x) en koffieverbruik (y)
* Een interventie = een experiment waarbij een variabele wordt gemanipuleerd zo dat enkel zij invloed op specifieke andere variabele kan uitoefenen.
* Y resp. z manipuleren om invloed op x na te gaan
* Als blijkt dat die invloed er niet is, dan is de correlatie niet stabiel onder interventies, di niet invariant
* Blijft de correlatie wel bewaard, dan ondersteunt dat de causale relatie (bv tussen z en x)
* Wetten zijn steeds causaal, want niet causale relaties zijn niet invariant (zoals het voorbeeld laat zien)
* Slotopmerkingen: tegenfeitelijkheid (andere manier van formuleren is zeggen dat wetten tegenfeitelijke implicaties hebben, dat je erdoor weet dat als je iets verandert dat de wet dan voorspelt hoe de wereld eruit gaat zien) uitvoerbaarheid (ethische toelaatbaarheid van bepaalde experimenten? Zeker bij mensen, psychologische experimenten, dierproevenander facet is praktische belemmering, bijvoorbeeld in de astronomie is het zeer lastig om experimenten uit te voeren)

## 5.3 Hempel over verklaringen

(vooral verklaringen van particuliere feiten)

Deductief-nomologische of DN verklaringen tegenover inductief statistische, IS verklaring.

DN-verklaring= deductief, niet circulair argument met conclusie het explanandum E. (als conclusie het te verklaren fenomeen)

Het argument is een geordend koppel (L,C)

1. L is zuiver universele bewering; C singuliere bewering (of een conjunctie van singuliere beweringen)
2. L en C waar
3. E deductief afleidbaar uit L en C
4. E niet deductief afleidbaar uit C alleen

E is explanandum, het te verklaren feit.

Voorwaarde 3-4 moet circulaire verklaringen uitsluiten (zoals in p 125 boven, L is onnodig)

Begrijpen-of-verklaren betekent voor Hempel hetzelfde als voorspellen-of-verwachten obv gegeven omstandigheden C in samenspel met gekende wetten L.

IS-verklaring

IS-verklaring = inductief, niet circulair argument met als conclusie een mate van waarschijnlijkheid van het explanandum E.

L,C is IS explanans voor singuliere bewering E als:

1. L statistische wet pa (A|B)=r; C singuliere beweringen.
2. L en C waar
3. E inductief afleidbaar uit L en C
4. E niet inductief afleidbaar uit C alleen

Probleem van de ambiguïteit van IS-verklaringen 🡪 eis van maximale specificiteit. (geen ontbrekende relevante informatie, zoals C3 in het voorbeeld op p 126 onderaan)

Ook bijkomende voorwaarde: minimale graad van waarschijnlijkheid.

## 5.4 problemen voor Hempel

L is soms geen echte wet, soms ook accidentele generalisatie.

Dan ontbreekt het vermeende DN of IS argumenten aan verklarende kracht.

Dus zegt hempel dat L een wet moet zijn.

Irrelevante premissen

Overbodige premissen veranderen niets aan deductief argument, maar leveren geen contributie aan verklaring.

Dus er moet een bijkomende voorwaarde zijn, premissen moeten relevant zijn.

Asymmetrie,

* De particuliere feiten in explanandum en explanans kunnen geswitcht worden
* Voorbeeld: gegeven de stand van de zon verklaart de lengte van een vlaggestok de lengte van de schaduw.
* Maar men kan het ook omkeren.

Salmon: verklaringen geven inzicht in causale mechanismen

Causaal proces vs. Pseudo-proces

Causaal proces: reeks opeenvolgende toestanden van een object/systeem

Voorwaarde: duurzaamheid, maw geleidelijke veranderingen in eigenschappen.

Plotse, totale verandering = einde proces

Voorbeelden: schaduw van rijdende auto, als de uato een gebouw passeert dan verandert de schaduw, maar niet de auto

Dus schaduw is een pseudo-proces, schaduw op zich oefent geen causale invloed op andere processen in spatio-temporele context.

Causale processen kunnen modificaties doorgeven naar andere spatio temporele regio’s

Causale interactie: intercextie of tijdelijk samenvallen van meerdere causale processen.

Ethiologische verklaring omvat beweringen over:

* Causale interactie tussen 2 objecten x en y
* Het daarbij verwerven van eigenschap P door x
* Het spontaan bewaren hiervan gedurende een tijd

Bijvoorbeeld een gebroken raam, bal gaat door het raam, causale interactie, raam verwerft eigenschap “gebroken”

Geen afleidbaarheid, verklaringen zijn geen sluitende argumenten, bv causale factor is niet noodzakelijk doorslaggevend.

## 5.7 causaliteit

Traditionele visie: mogelijke gebeurtenis o is een oorzaakvan een mogelijke gebeurtenis e indien tijdstip t gaat vooraf aan t’

1. O vond plaats op t
2. E vond plaats op t’
3. 2. Is voldoende voorwaarde voor 1.

* 1 en 2 wijzen op werkelijke gebeurtenissen die inde tijd geordend zijn
* 3. Wordt bepaald door 1. En 2. Samen met de ons gekende natuurwetten

Problemen:

1. Niet alle oorzaken zijn voldoende voorwaarde
2. Tijdsorde garandeert oorzaak-gevolg-relatie niet

Mackie:

Er moet ook een verzameling werkelijke gebeurtenissen A zijn zodat:

1. 2. Is samen met A voldoende voorwaarde voor 1.
2. A op zich is geen voldoende voorwaarde voor 1.

Problemen voor Mackie:

1. Opeenvolging in de tijd en condities 3 en 4 die elkaar niet veroorzaken (dag en nacht, eb en vloed)
2. Vooronderstelling van een deterministische wereld: oorzaak is altijd deel van voldoende voorwaarde.

Google op ionica smeets ted 2012, remember the icecream. (over causaliteit)

# Hf. 6 evolutie van wetenschappelijke praktijken

6.3 over Kuhn valt weg. En 6.5 ook.

Hoe evolueren theorieën en hoe evolueren ze tov elkaar?

## 6.1 wetenschapsfilosofie en geschiedenis.

Als we wetenschap onderzoeken dan zijn er verschillende niveuas, de hypothese, samenstel van hypothesen (theorieën), opeenvolging van gerelateerde theorieën (onderzoeksprogramma’s, Lakatos), wetenschappelijke disciplines

Vragen: is er wts vooruitgang? Is het cumulatief proces (stapelt kennis zich op?, Kuhn: nee)? continuïteit (volgens Kuhn schoksgewijs)? Waarheid (is wts kennis ware kennis, zegt het per se iets over hoe de wereld eraan toe is? Komen we dichter bij de waarheid? Volgens Kuhn weer niet, ontologisch beeld van de werkelijkheid verandert, Popper zegt van wel, maar de ultieme waarheid kan nooit bereikt worden, steeds dichter bij) ?

Focus: is wetenschap diachronisch bekeken, rationeel? Gaat over wetenschappelijke praktijk, niet alleen de theorieën. Ook de praktijken die ertoe leiden. Toetsing van hypothesen en hun wetenschappelijkheid. Wat zijn de criteria om theorieën wetenschappelijk te noemen?

Hoe rationeel is de wetenschap? Paul Feyerabend, bijna geen rationaliteit, log emp juist bijna alleen rationaliteit.

Historiografie en filosofie, speelt allebei een rol. (selectie en interpretatie)

Spanning tussen normatieve en descriptieve benadering. Realiteit vs wenselijkheid.

Lakatos: wtsfil zonder wtsges is leeg. Wtsgs zonder wtsfil is blind.

Vraag naar de rationaliteit hangt samen met confirmatietheorie.

## 6.2 hypothesen, theorieën en weerleggingen.

Karl Popper, kritisch falsificationisme, reactie op log empiristen.

Reactie op verificationisme van het log empirisme

Epistemologisch fundamentalisme: normatief, niet descriptief. (de logisch empiristen maakte het niet uit hoe de realiteit was)

In de praktijk stellen we heel veel vertrouwen in de wetenschap, waarom is dat verantwoord?

Directe waarneming, daardoor betrouwbaar? Nee, want theorieën en gs niet direct waarneembaar.

Dus toen confirmatie, waarschinlijkheid, instantieringen van waarnemingen. Toegeving aan eis van zekerheid.

Wetenschap als cumulatief, continu en rationeel proces.

Vooruitgang verzekerd door inductieve methode.

Geen aandacht voor historische dimensie.

Popper reageert daartegen:

Voor het eerst een historische dimensie in de wetfil.

Maar ook de normatieve kant is belangrijk, falsificatie-criterium als voorwaarde voor wetenschappelijkheid.

Anti-fundamentalisme, wetenschap is nooit ”af”. Moet altijd falsifieerbaar zijn, anders is het geen wetenschap meer.

Verificatie is hopeloos: eindig aantal potentiële waarnemingen.

Ook confirmatie is onhaalbaar: enkel particuliere gebeurtenissen kan je een kans toekennen, geen wts theorie.

Popper’s alternatief: falsificatie, di verwerpen van theorieën, dat kan wel met zekerheid.

Popper is tegen inductie, wil enkel deductie.

Theoriegeladenheid van de waarneming, dus ook poppers falsificerende waarnemingen zijn ook theoriegeladen.

Dus nuance, falsificatie staat niet los van discussie, er kan iets fout zijn met de falscificerende waarneming. Falsificatie is ook falsifieerbaar. Popper wilde het radicaal kritische standpunt bevestigen, dat kan hierdoor.

2: Quine-Duhem these, ook probleem voor Popper, de hele theorie staat steeds ter discussie, niet de individuele hypothesen. Niet eenduidig waar het probleem zit.

Zijn oplossing, positieve rol van hulphypothesen, hij erkent het probleem wel, ze moeten helpen om de theorie te testen. Maar niet hulphypothesen die te pas en te onpas worden ingeroepen omde theorie te behouden.

Voor popper moeten ze zo zuiver mogelijk zijn.

Basisgedachte van Popper: hypothesen geven een verklaring aan problemen die idealiter *empirisch riskant* zijn, gewaagde hypothesen, hoe specifieker hoe gevaarlijker.

Falsificatie-criterium is demarcatie tussen wetenschap en pseudowetenschap.

Rol van anderen is om deze hypothesen te weerleggen.

Bedenken van hypothesen is irrationeel, hoe absurder de hypothese hoe beter, niet kloppende hypotheses worden toch meteen van tafel geveegd.

Hoe beter een hypothese, hoe hoger de corroboratiegraad. Mate waarin een these bestand is tegen een falsificatie, de moeite die het kost om een tegenvoorbeeld te vinden. (niet confirmatiegraad!)

Hij zegt niets over de toekomst van een hypothese, alleen over het verleden, niet over de waarschijnlijkheid van het standhouden van de hypothese in de toekomst.

Na weerlegging wordt een nieuwe probleemsituatie hoger, nood aan een betere hypothese.

Zoektocht ernaar is niet logisch, niet rationeel, maar zaak van trial en error (ontdekkingscontext)

Dit proces is niet te voleindigen (hoe zouden we kunnen weten dat we op het einde zijn?) fallibilise, of radicale onveiligheid van kennis.

Elke hypothese zal vroeg of laat weerlegd worden, vervangen worden.

Demarcatieproject, niet funderingsproject.

Maar er is wel vooruitgang, een falsificatie geeft een breekpunt, (zoals revolutie bij Kuhn) er is wel vooruitgang: waarheidsgehalte of empirisch succes neemt toe, maar we zullen nooit aan het eindpunt komen, convergentie zonder eindpunt.

Samenvattend schema op p 158 boven.

Dit evolutionair model is in zijn geheel wél rationeel, met centraal de falsificatie-gedacht, er zit dus wel degelijk een structuur in de wts praktijk (o f iig in wat popper als wetenschap ziet)

Case-study van Semmelweis en kraamsterfte in Wenen.

Problemen / kritiek

* Mooimaken van de gs.
* Onfalsifieerbaarheid van statistische hypothesen, Kansen lijken onfalsifieerbaarheid, hoe vaak moet je het muntstuk opgooien? Kans is klein dat je ooit bij 50% uitkomt.
* Onfalsifieerbaarheid van (geneste) existentiële uitspraken. “er is een x waarvoor geldt p” hoe kun je aantonen dat er geen object bestaat wat een bepaalde eigenschap heeft. P 162, genest: “er is voor elke x een y zodat x en y in een bepaalde relatie tot elkaar staan”
* Ad hoc hulphypothesen? te strenge houding? Cfr. Demarcatiecriterium: pseudo-wetenschap maar ook jonge theorieën snel afschrijven.
* Vergelijking van “rivaliserende” theorieën? Theorieën die nog niet gefalsificeerd zijn, die staan allemaal op gelijke voet.

## 6.4 pluralisme in de praktijk

Kuhn: rol pluralisme in crisistijd 🡪 lakatos en Feyerabend geven deze meer fundamentele rol.

Tegelijk antwoord op descriptieve inadequaatheid van Poppers normatief falsificationisme (als vermeend rationeel proces)

Lakatos: falsificatie is proces dat zich uitstrekt in de tijd

Notie van onderzoeksprogramma’s: reeksen van opeenvolgende, min of meer continue theorieën

Harde kern van metafysische (ontestbare, onweerlegbare) vooronderstellingen; cfr. Axioma’s/

Samen met een flexibele “beschermende” gordel van hulphypothesen die theorie testbaar maken maar tegelijk kern vrijwaren.

Er zijn dus noties die we niet willen opgeven, ook binnen wetenschap, harde kern. Bijvoorbeeld wiskunde en logica zullen we niet zo gauw opgeven. De beschermende gordel (bolster) bestaat dus uit hulphypotheses. Door die telkens te veranderen zijn ze beschermend.

Negatieve en positieve heuristiek (methodologische regels) tov kern en gordel.

Nuanceverschil met Popper: ad hoc strategieën mbt beschermende gordel is normale, gezonde zaak.

Onderzoeksprogramma’s bestaan parallel aan en in concurrentie met elkaar!

Hoe dan vooruitgang te toetsen?

Theoretische vooruitgang: nieuwe voorspellingen doen.

Empirische vooruitgang: effectief de link leggen met of incorporatie van externe waarnemingen.

Gebrekkige empirische vooruitgang (zelfs anomalie) kan tijdelijk opgevangen worden door werk aan de gordel.

Tenzij een rivaliserend programma het beter doet = empirische druk of rol van pluralisme

Nog groter probleem is gebrek aan theoretische progressie, bijv. door bijna exclusief bezig te zijn met empirische problemen die

Hoe daar mee om te gaan: verschil tussen progressief en regressief/degeneratief programma is balans theoretische en empirische vooruitgang.

Degeneratieve programma’s zijn gedoemd om te verdwijnen (equivalent van Kuhn’s revoluties en Poppers falsificaties) maar dat nuanceert hij nog.

Dit proces is ook toepasbaar op toegepaste wetenschappen. Wanneer te verlaten?

Case-study: corpusculaire vs golftheorie van het licht

Feyerabend:

Hoeveel tijd krijgen programma’s om zich te herstellen?

Feyerabend: zelfs degeneratieve programma’s mogen niet afgeschreven worden. (bijvoorbeeld chaostheorie) te sterke descriptieve focus, uitholling van normatieve dimensie door lakatos.

Incommensurabiliteitsprobleem (zoals bij Kuhn): hoe praten rivaliserende programma’s met elkaar?

* Nodig om om extern empirisch materiaal te accomoderen, maar weinig aanwijzingen voor.

Feyerabend over Kuhn:

* Gelijktijdigheid van paradigma’s, dus nood aan pluralisme
* Nieuwe onderzoekslijnen duiken niet op uit het niets, maar groeien latent.
* Ook diversiteit (en zelfs onvertaalbaarheid) binnen paradigma’s.

Resultaat: filosofische conceptualisering van wetenschappelijke praktijk is heikele zaak.

Wetenschap is een te complexe en gevarieerde zaak om in vaste schema’s te vatten.

Wetenschappers zijn opportunisten, die methodologische principes inwisselen naargelang het hen uitkoomt (farewell to reason). Overtuigen is belangrijker dan echt bewijzen? Dus

Filosofische fout: tijdelijke, lokale principes verheffen tot tijdloze en universele dimensie.

Conclusie van Feyerabend: wetenschap is een anarchistische onderneming (anything goed – als je er maar in slaagt ermee weg te komen) hij pleit ervoor om alles aan dezelfde kritische blik te onderwerpen en het gesprek met pseudowetenschap aan te gaan. Niet rivaliserende theorieën zomaar als onzin afdoen, moet daartegen ook argumenteren. Laat wetenschappers hun gang gaan, dan komt het goeie vanzelf bovendrijven, niet bij het handje nemen.

Nuancering Feyerabends kritiek

* Onderscheid tussen normale en uitzonderlijke fases van onderzoek wel zinvol
* Er is wel degelijk constructieve communicatie tussen rivaliserende onderzoekslijnen
* Rivaliteit kan wel intensifiëren, tot hevige polemiek leiden
* Hoeveel pluraliteit is wenselijk/mogelijk? Onderhouden onderzoekslijnen heeft ook een economische dimensie. Radicaal pleidooi voor pluraliteit in de wetenschap bij Feyerabend, hoe ver kan dat gaan?

# Lezen Kuhn

Mail naar assistent, met naam en opleiding en jaar wachten op reply, zie toledo.

De vraag gaat wel over hoofdlijnen, niet over een voetnoot, geen strikvragen, het gaat om het boek, als je de inhoud hebt opgenomen en hebt opgelet, dan ga je die vraag kunnen beantwoorden.

Inschrijvingen tot en met volgende week maandag (het is nu 25-2-2013)

Tot en met paasvakantie tijd om het boek te lezen. Ongeveer twee hoofdstukken per week. Hulp: forum, leesgroep waar iedereen vragen kan posten, dat zijn vragen die met zorg tijdens bijlessen behandeld zijn.

2 bijlessen maandag 15 april en maandag 22 april van 8 uur tot 10. Wel verplichte lessen!

Meest recente vertaling van originele tekst ( engels ) dus die ook meenemen naar les.

Op examen wel maar 4 vragen beantwoorden, geen 5.