

## 10.4. Claims van *a priori* kennis

Paul A.M. van Dongen © 2021

*Geen enkele claim van a priori kennis van mensen of andere dieren blijft overeind.*

### Samenvatting

Volgens sommige filosofen zouden mensen kennis hebben die niet is afgeleid van zintuiglijke waarneming of van redeneren; dat is *a priori* kennis. De claims van *a priori* kennis zijn onder andere de uitgangspunten en beslissingsregels van logica en wiskunde, kennis van object-permanentie, ruimte, tijd en causaliteit, of morele opvattingen. Maar bij nader inzien zijn er geen redenen om dit als *a priori* kennis te beschouwen.

Bij mensen en dieren heeft veel gedrag een erfelijke basis, onder andere:

1. het naderen van positieve stimuli, en het vermijden van negatieve stimuli,
2. capaciteiten (sensorisch, motorisch en intellectueel),
3. stimulus/reactie-koppeling (reflex en instinct),
4. gedragsvoorkeuren (attitude en persoonlijkheid),
5. erfelijke leersystemen,
6. erfelijke irrationele voorkeuren.

Er is veel erfelijk, maar geen inhoudelijke kennis, in de gebruikelijke betekenis van het begrip 'kennis'. De natuur heeft dieren en mensen eerder uitgerust met erfelijke leersystemen, dan met erfelijke, *a priori* kennisinhouden. Dat is evolutionair voordelig.

- |      |  |
|------|--|
|      | Samenvatting   |
| 1.   | Inleiding  |
| 2.   | Principes van logica en wiskunde                         |
| 3.   | Mentale processen  |
| 4.   | Moraal   |
| 5.   | Kennis van de fysieke natuur                             |
| 5.1. | Tijd en ruimte   |
| 5.2. | Voorwerpen   |
| 5.3. | Aantallen  |
| 5.4. | Causale verbanden  |
| 6.   | Konrad Lorenz over het <i>a priori</i> van Immanuel Kant |
| 7.   | Conclusie  |

### 1. Inleiding

*"Filosofen hebben gesproken [...] over verschillende categorieën van waarheid, die zij noemden 'a priori', 'noodzakelijk'- en soms is zelfs 'zeker' in het mandje geworpen. [...] Ik vermoed dat de traditionele karakterisering sinds Kant ongeveer is: a priori waarheden zijn diegene die onafhankelijk van enige waarneming gekend worden. [...] In zekere zin betekent dit dat het mogelijk is ... dit onafhankelijk van enige waarneming te kennen. Maar mogelijk voor wie? Voor God? Voor marsmannetjes? Of voor wezens met een geest zoals de onze?" (Kripke 1980, p. 34). "Plausibele a priori uitspraken omvatten: de axioma's, afleidingsregels en stellingen van de logica, de axioma's en stellingen van de rekenkunde, en eveneens de axioma's en stellingen van andere onderdelen van de wiskunde en andere abstracte wetenschappen; de axioma's en stellingen van de waarschijnlijkheidsrekening; principes van kleurincompatibiliteit; sommige definities; en*

*misschien sommige filosofische waarheden." (Boghossian and Peacocke 2000, p. 1). Dit is een opmerkelijke verzameling met weinig samenhang. In dit hoofdstuk bespreek ik de claims van *a priori* kennis kort.*

#### Wat wordt bedoeld met 'aangeboren'?

De Engelse filosoof John Locke (1689) claimde stellig dat er geen 'aangeboren kennis' is. Maar daarop stelde David Hume (1748) de vraag "wat wordt bedoeld met aangeboren?" "Ik zou graag willen weten wat bedoeld wordt met de opmerking dat eigenliefde, of afkeer van verwonding, of seksuele aantrekking niet aangeboren is." (Hume 1748, p. 16, footnote). Locke en Hume accepteerden dat naderen van positieve stimuli en het mijden van negatieve stimuli 'aangeboren' zijn. Hume gebruikt het woord 'impression' voor wat we nu zintuiglijke waarneming noemen. De eigenschappen van de zintuigen van de mensen en dieren zijn erfelijk, dus het is erfelijk wat mensen en dieren van een bepaalde omgeving waarnemen.

**Immanuel Kant:****A priori en a posteriori kennis**

Immanuel Kant (1781) onderscheidde twee soorten kennis.

**(1) A posteriori kennis** is afgeleid van zintuiglijke waarneming (empirie). Sommige denkers hangen het standpunt aan dat alle kennis afgeleid is van zintuiglijke waarneming. Dit standpunt heet het **empirisme** (of **empiricisme**).

**(2) A priori kennis** is niet afgeleid van zintuiglijke waarneming. Als deze kennis niet van waarneming is afgeleid, wat is dan wel de bron van deze kennis? Daarvoor zijn verschillende opties:

1. **Nadenken.** Men kan uit uitgangspunten (premissen, axioma's) conclusies afleiden (deductie). Uiteraard hangt de waarde van de conclusies af van de waarde van de uitgangspunten en de kwaliteit van de redenering. Dit standpunt heet het **rationalisme**.
2. **Intuïtie.** Volgens sommigen weet men uit intuïtie dat bepaalde uitspraken 'nu eenmaal waar' zijn. Dat kan gelden voor uitspraken in de wiskunde (waarmee intuïtie de bron van axioma's is), of voor morele uitspraken. Dit standpunt heet het **intuïtionisme**. Het begrip 'intuïtie' is op zich een complex begrip.
3. **Kennis bij de geboorte aanwezig.** Men kan denken dat mensen en dieren bij hun geboorte al beschikken over kennis, of over aanleg voor kennis die bij de juiste leeftijd vanzelf toegankelijk wordt. Het standpunt dat er erfelijk kennis is, heet het **nativisme**. Er zijn nu twee suggesties voor de bronnen van deze erfelijk kennis.
  - **God of de goden** hebben kennis in de hersenen van mensen geplant. Dat is het standpunt van onder andere Plato (380 v.Chr.), René Descartes (1641) en Immanuel Kant (1781).
  - **Evolutie.** Door toeval zijn bepaalde kennisinhouden in de hersenen van dieren en mensen ontstaan, los van ervaring<sup>1</sup>, en door natuurlijke selectie zijn deze kennisinhouden bewaard gebleven.

*A priori* kennis is kennis waarvan we zonder ervaringen weten dat dit 'waar' is. Dat geldt natuurlijk voor uitspraken die per definitie waar

<sup>1</sup> Verbindingen tussen sommige neuronen zijn erfelijk vastgelegd, zoals blijkt uit reflexen en instinctieve gedragingen. Door leren ontstaan er andere verbindingen tussen neuronen; het mentale equivalent van die verbinding noemen we bij de mens 'kennis'. Het is logisch mogelijk dat dezelfde verbinding die door leren kan ontstaan, ook door erfelijkheid ontstaat, en door natuurlijke selectie behouden blijft. Dat zou dan 'erfelijke kennis' zijn.

zijn, zoals A is A. Maar er zijn andere, interessantere, voorbeelden van *a priori* kennis aangedragen (Kripke 1980, Boghossian and Peacocke 2000, zie onder).

**2. Principes van logica en wiskunde****Logica**

Er wordt wel beweerd dat de axioma's, afleidingsregels en stellingen van de logica *a priori* kennis zouden zijn. Maar er zijn verschillende varianten van logica.

1. De **klassieke logica** volgens Aristoteles. Essentiële elementen hierin zijn: (1) de wet van identiteit: A is A, of "*Wat is, dat is.*" Locke 1689 1.2.4.), (2) de wet van non-contradictie (twee tegenstrijdige uitspraken kunnen niet tegelijkertijd 'waar' zijn), en (3) de wet van de uitgesloten derde (voor iedere uitspraak geldt dat deze uitspraak 'waar' is, of dat de ontkenning (negatie) van die uitspraak 'waar' is; een derde optie is uitgesloten). Dit is een bivalente logica: een uitspraak is 'waar' of 'onwaar'.
2. **3-waardige logica** (Lukasiewicz 1917), waarbij een uitspraak niet alleen 'waar' of 'onwaar' is, maar dat deze ook 'mogelijk' kan zijn. Ook Brouwer (1923) verwierp het principe van de uitgesloten derde, en baseerde daarop zijn logica, die hij intuïtionistisch noemde.
3. In de **mystieke logica** geldt dat gelijktijdig A en niet-A waar kunnen zijn, waarmee dus de wet van non-contradictie verworpen wordt. Dit vinden we in de werken van Cusanus (1440) en in de oosterse filosofie (Zen).
4. De **kwantum-logica**. Conclusies uit de Kopenhagen-interpretatie van de kwantummechanica ([http://en.wikipedia.org/wiki/Copenhagen\\_interpretation](http://en.wikipedia.org/wiki/Copenhagen_interpretation)) zijn onder andere (1) dat er geen waarnemer-onafhankelijke werkelijkheid is, (2) dat er een fundamentele onzekerheid is over de plaats en snelheid van een deeltje, en (3) dat de wet van non-contradictie niet van toepassing is. Einstein heeft de Einstein–Podolsky–Rosen paradox geformuleerd om aan te tonen dat de kwantummechanica onjuist moest zijn (Einstein e.a. 1935). Experimentele toetsing toonde het tegenovergestelde (Aspect e.a. 1982): vooralsnog lijkt de kwantummechanica niet onjuist. We moeten concluderen dat we in een bizarre wereld leven die niet begripbaar of invoelbaar is vanuit onze macroscopische ervaring, en strijdig met de klassieke logica. Daarom ontwierpen Birk-

### Een onbeschreven blad

Aristoteles gebruikt de uitdrukking “een schrijftabletje waarop nog geen geschreven woord of zin als verwerkelijkheid voorkomt. En dat geldt ook voor het denkvermogen.” (Aristoteles en Schomakers 2013, 429b.22 - 430a). Ook de Moslim-geleerden Ibn Sina (Avicenna, 980 – 1037) en Ibn Tufail (Abubacer, 1105 – 1185) beschrijven de menselijke geest in eerste instantie als een onbeschreven blad. De oudste vermelding van ‘*tabula rasa*’ vond ik bij Fortescue (1471): “*His igitur, Princeps, dum Adolescens es, et Anima tua velut Tabula rasa, depinge eam, ne in futurum ipsa Figuris minoris Frugi delectabilius depingatur.*” (“Therefore, Prince, whilst you are young and your mind is as it were a clean slate, impress on it these things, lest in future it be impressed more pleasurably with images of lesser worth.”) Ook Locke (1689) en Hume (1739, 1748) meenden dat alle kennis van ervaring is afgeleid, en dat de geest begint als “een wit papier zonder enige letter.” Locke verwierp de opvatting dat principes van bijvoorbeeld wiskunde, logica en moraal in het brein van de mens geschreven zijn, bijvoorbeeld door een god. De filosoof Emmanuel Kant (1781) onderscheidde kennis die van de empirie is afgeleid en kennis die niet van de empirie is afgeleid (*a priori* kennis).

Het *tabula rasa* idee is het idee dat de pasgeboren mens een onbeschreven blad zou zijn waarop ouders, omgeving en cultuur in principe alles zou kunnen schrijven. Eigenlijk is de uitdrukking ‘*tabula rasa*’ merkwaardig, want dit betekent ‘uitgewiste of gladgestreken wastablet’. Een wastablet wordt uitgewist of gladgestreken, nadat deze eerder beschreven is geweest, terwijl het juist de essentie van de opvatting van Aristoteles en Locke was dat de geest bij de geboorte leeg is en niet eerder beschreven: dus ‘onbeschreven’ en niet ‘uitgewist’. Alleen als je gelooft in zielsverhuizing of reïncarnatie (zoals Pythagoras en Plato) dan moet de kennis van het vroegere leven gewist worden, en is de uitdrukking ‘*tabula rasa*’ (‘uitgewiste of gladgestreken wastablet’) op zijn plaats. Als je niet gelooft in zielsverhuizing, zijn de uitdrukkingen ‘onbeschreven blad’ of ‘*blank slate*’ juister.

Dit heeft betrekking op twee discussies in de sociale wetenschappen die beide met empirie en logica oplosbaar zijn.

1. Hebben genen enige invloed op het gedrag en de opvattingen van mensen? Dat werd enige tijd ontkend, maar Steven Pinker (2002) heeft veel argumenten en bevindingen aangevoerd tegen die opvatting. Dat wordt ondersteund door veel feiten in dit boek.
2. Is er ook echte erfelijke kennis? Dat bespreek ik in het tekstkader met deze titel.

hoff en Von Neumann (1936) de kwantumlogica. Putnam (1969) ondersteunde dit in zijn artikel “*Is logic empirical?*” De kwantumlogica komt uit een natuurwetenschappelijke traditie, en de mystieke logica uit een anti-natuurwetenschappelijke traditie, maar beide verwerpen ze de wet van non-contradictie.

5. In de **fuzzy** logica onderscheidt men ‘gradaties van waarheid’ (Zadeh 1973). De fuzzy logica is ontworpen om te kunnen werken met uitspraken die niet eenduidig ‘waar’ of ‘onwaar’ zijn. Voor zoekmachines op computers kan dit handig zijn (Zadeh 2006).

Alle vormen van logica zijn bedacht door mensen, en wel door geniale mensen. Andere mensen kunnen deze kennis met inspanning verwerven; daarmee zijn de axioma’s, afleidingsregels en stellingen van de logica’s niet *a priori*.

### Meetkunde

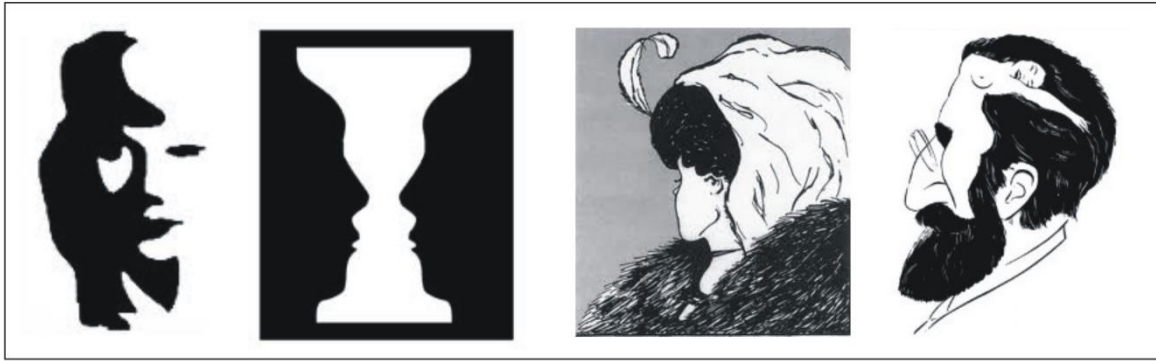
Er was geclaimd dat de axioma’s, beslisregels en stellingen van ‘de’ wiskunde *a priori* zouden zijn. Maar volgens Locke (1689) zijn de axioma’s van de wiskunde niet aangeboren, maar ontdekt door grote geesten en vervolgens (soms met moeite) geleerd door leerlingen. Voor axioma’s is het nodig dat men eerst ab-

stracte concepten heeft en daarna namen voor die concepten (Locke 1689, 2.1.14).

Er zijn verschillende varianten van meetkunde.

1. De gebruikelijke meetkunde is de **Euclidische meetkunde**. De Euclidische meetkunde is gebaseerd op het postulaat van Euclides (300 BCE) dat parallelle lijnen elkaar niet snijden. Dit uitgangspunt sluit aan bij de dagelijkse waarneming en intuïtie (Izard e.a. 2011).
2. Janos Bolyai, Nikolai Ivanovich Lobachevsky en Carl Friedrich Gauss verwierpen onafhankelijk van elkaar rond 1830 het parallellelijnen-postulaat, en formuleerden de grondslag van een niet-Euclidische meetkunde. Bernhard Riemann (1867) werkte dit uit tot de **Riemann-meetkunde**. Een conclusie van de algemene relativiteitstheorie was dat de tijd-ruimte gekromd is (Einstein 1916). De Riemann-meetkunde (en niet de Euclidische meetkunde) was geschikt voor meetkundige beschrijvingen in een gekromde tijd-ruimte.

Gauss heeft ook geprobeerd de Euclidische meetkunde empirisch te toetsen. Hij was er niet zeker van dat wiskunde echt perfect met de werkelijkheid overeenstemde. Daarom deed hij in 1818 met een nieuw instrument metingen op de top van 3 bergen, om te bezien of de



Figuur 1. Ambigue figuren. Op ieder moment kan men slechts één variant waarnemen, maar men kan wisselen tussen de varianten.

som van de hoeken van een driehoek werkelijk  $180^\circ$  was ("Is de meetkunde empirisch?). Hij had te maken met onvermijdelijke meetonzekerheden, maar binnen de meetonzekerheid was de som van de hoeken van een driehoek  $180^\circ$ . Het is niet zomaar een bijkomend voordeel dat meetkunde nuttig is in landmeetkunde en fysica. Integendeel: abstracte meetkunde is ontwikkeld uit de landmeetkunde.

Alle vormen van wiskunde zijn bedacht door mensen, en wel door genieën. Andere mensen kunnen deze kennis met inspanning verwerven; daarmee zijn de axioma's, afleidingsregels en stellingen van de wiskunde niet *a priori*.

### 3. Mentale processen

#### Het eigen bewustzijn

"... sommige opvattingen zijn **intrinsiek** geloofwaardig of evident. Filosofen zijn het oneens over het aantal opvattingen die volgens hen in deze zin evident zijn, maar weinig filosofen geloven dat dit veel opvattingen betreft. Sinds Descartes zijn **cogito** geformuleerd had, zijn filosofen overtuigd dat minstens sommige opvattingen evident zijn. Bijvoorbeeld: welk niet-circulair bewijs zou men kunnen aanvoeren voor het geloof dat men nu bewust is?" (Boghossian 2006, p. 116-117).<sup>2</sup>

#### Zintuiglijke waarneming

Als voorbeeld van *a priori* kennis is wel opgevoerd dat we slechts één kleur tegelijk kunnen waarnemen. Dat heeft niet zozeer met kennis te maken, maar wel hoe onze zintuigen geëvoelueerd zijn. Onderzoekers kunnen in principe een oneindig aantal verschillende kleuren maken, hetzij door licht te filteren en combineren, hetzij door het combineren van pigmenten. Men schat dat mensen in ideale omstandighe-

den wel 10 miljoen tinten kunnen onderscheiden (Hardin 1992), maar mensen beleven iedere tint als een kleur. We kunnen hooguit enkele tientallen tinten benoemen. In dat opzicht is het visuele systeem anders dan het auditieve en smaak/geur-systeem. We kunnen het onderscheid horen tussen een zuivere toon, en een toon met boventonen, en we onderscheiden combinatie-tonen (muziekakkoorden). Ook kunnen we zeer complexe combinaties van geurmoleculen waarnemen en waarderen, en min of meer benoemen.

Er zijn ook complexere voorbeelden van de eenheid van waarnemen. Kunstenaars hebben ambigue afbeeldingen gemaakt (figuur 1). Op één moment kan men slechts één variant 'bewust zien'. Dat is een bijzondere eigenschap - je kunt het een beperking noemen - van het brein van de mens.

#### Vrije wil

Mensen hebben het gevoel dat zij zelf kunnen kiezen om het een of het ander te doen. De vraag of mensen of dieren een vrije wil hebben, kan echter niet empirisch beantwoord worden. Het is zelfs de vraag of het begrip 'vrije wil' helder omschreven of geoperationaliseerd kan worden. We kunnen hooguit zeggen dat mensen het gevoel hebben dat de impuls tot gedrag van binnenuit komt. Ook robots kunnen zich gedragen alsof de impuls tot gedrag van binnenuit komt - d.i. ze kunnen zo geprogrammeerd worden. In hoofdstuk 10.2. en 10.3. worden de vragen over vrije wil en verantwoordelijkheid uitgebreid besproken.

### 4. Moraal

#### Besef van goed en kwaad

Ik zie bij **dieren** geen gedragingen die wijzen op erfelijke morele voorschriften. Tussen dieren van een groep zien we positieve en nega-

<sup>2</sup> Bij nader inzien verwerp ik nu zelf-referentie.

tieve sociale interacties, en het is plausibel dat dit door natuurlijke selectie ontstaan is. Dieren vermijden gedragingen die eerder door soortgenoten zijn afgestraft.

Vergelijkend **antropologisch** onderzoek toont dat allerlei volken leefregels hebben, maar dat die leefregels aanvankelijk geen goddelijke grondslag hadden; dat is pas een latere, culturele ontwikkeling. Antropologen spreken dan van 'morele goden' of 'moraliserende goden' (hoofdstuk 8.2.).

Lange tijd claimden Christelijke theologen dat er een **Natuurwet** zou zijn, of een **Goddelijke Wet**, met voorschriften van goed of fout gedrag van de mens. In de Joodse traditie is dit vastgelegd in de Tien Geboden. Sommigen claimden dat God deze morele wetten in de geest van iedere mens geschreven heeft. Mensen zouden dan deze morele wetten kunnen kennen door intuïtie of door de Rede. Dergelijke morele wetten zijn in ieder geval niet universeel voor mensen. Incestverboden worden in hoofdstuk 5.2. besproken.

## 5. Kennis van de fysieke natuur

### Verworven of aangeboren?

De Zwitserse ontwikkelingspsycholoog Jean Piaget (1937) heeft zijn leven gewijd aan de vraag hoe kinderen en volwassenen kennis over de wereld verwerven. Hij beschreef in detail de stadia waarin kinderen kennis over de wereld verwerven. Een standaardwerk van hem heette *"De constructie van de werkelijkheid door een kind."* In dat onderzoek heeft Piaget een schat aan gegevens verzameld. Maar ik zou het anders formuleren, en wel zo dat het toepasbaar is op dieren en mensen. Dieren en mensen nemen hun omgeving waar en reageren daarop. De vragen *'is het werkelijk wat we waarnemen?'* en *'hoe reconstrueren we de werkelijkheid?'* zijn typisch *high brow* vragen van filosofen. Dieren en de meeste mensen stellen deze vragen niet. Zij nemen hun omgeving waar, leggen onderdelen vast in hun geheugen, en doen iets – en soms maken ze plannetjes. Piaget ging ervan uit dat de kinderen kennis over de wereld ontdekten. Tegenwoordig benadrukken Elizabeth Spelke (1994) en Renée Baillargeon e.a. (1995) dat veel kennis aangeboren is. *"De cognitieve wetenschap wordt allang gedomineerd door twee visies op de aard van de mens. Volgens één visie is de menselijke geest een flexibel en adaptief mechanisme om regelmaat in de waarnemingen te ontdekken: er is één enkel leersysteem dat de diversiteit van het leven het hoofd biedt. Volgens de andere visie is de menselijke geest een verzameling van gespecialiseerde mechanismes die ieder afzonderlijk*

*door de evolutie gevormd is om een speciale functie uit te voeren. [...] Naar onze mening heeft het onderzoek aangetoond dat beide visies onjuist zijn: mensen zijn noch uitgerust met één universeel leersysteem noch met duizenden gespecialiseerde systemen en neigingen."* (Spelke en Kinzler 2007, p. 89). Elders heb ik daarentegen aanwijzingen gepresenteerd voor verscheidene erfelijke\* gespecialiseerde leersystemen in de hersenen, die door natuurlijke selectie ontstaan zijn, zodat evolutionair nuttige verbanden ('kennis') worden geleerd. Volgens mij waren er eerder erfelijke\* leersystemen dan erfelijk vastgelegde kennis.

## 5.1. Tijd en ruimte

Ruimte en tijd zijn moeilijke begrippen, omdat het basale begrippen zijn (*semantic primes*, hoofdstuk 3.2.). Hergeformuleerd in simpele bewoordingen, concludeerde Kant (1781) dat ruimte en tijd *a priori* zijn, of *"dat we niet-empirische, enkelvoudige, onmiddellijke representaties ("Vorstellungen") hebben van ruimte en tijd."* (Janiak 2012, p. 6). Naar mijn mening besteden filosofen in dit debat ten onrechte aandacht aan *"het verband tussen ruimte en tijd enerzijds, en de menselijke geest anderzijds"* (Janiak 2012, p. 3). Er waren ruimte en tijd, lang voordat er mensen of dieren waren. Dieren gingen al lang succesvol om met tijd en ruimte, lang voordat er taal (of een menselijke geest) was. Tijd en ruimte zijn primaire belevingen. Een verdere bespreking van dit onderwerp laat ik over aan de vakfilosofen.

### 5.1.1. Ruimte en tijd in de natuurkunde

Tot ongeveer het jaar 1850 was de meetkunde van Euclides (300 BCE) de enige wetenschappelijk geaccepteerde opvatting over de ruimte. De Euclidische ruimte bestaat uit 3 dimensies, waarin een rechte lijn de kortste verbinding tussen twee punten is. Ook Newton (1687) ging uit van de Euclidische ruimte: er is een absolute 3-dimensionale ruimte, en een absolute één-dimensionale tijd. Daarmee is beweging gedefinieerd. De bewegingswetten van Newton verwoordden kwantitatief processen in ruimte en tijd. Gedurende lange tijd meende men dat ruimte en tijd onafhankelijk waren. Binnen dit stelsel was een rechte lijn de baan van licht.

De opvattingen over ruimte en tijd zijn fundamenteel veranderd door de Speciale Relativiteitstheorie (Einstein 1916). Volgens deze theorie (die nu algemeen geaccepteerd is), zijn ruimte en tijd niet absoluut, maar hangen af van de snelheden van de waarnemers. Ruimte

en tijd zijn samengevoegd tot een 4-dimensionale 'ruimtetijd', die gekromd is door de aanwezige massa's. Licht volgt de baan van deze gekromde ruimtetijd.

### 5.1.2. Ruimte en tijd in de biologie

#### De eerste representaties van ruimte en tijd

Algemeen neemt men aan dat de eerste organismen nog geen zintuigen hadden waarmee ze de toestand in de omgeving konden waarnemen, en geen eigen voortbeweging. De eerste organismen namen moleculen op en scheidden moleculen uit. De eerste organismen zaten op een substraat of werden met het water meegevoerd. Zij hadden geen informatie over ruimte en tijd. Juist zoals levenloze objecten waren ze onderhevig aan fysisch-chemische wetmatigheden in ruimte en tijd.

Dat werd complexer met de komst van zintuigen en effectoren. Met de komst van zintuigen kwamen er fysisch-chemische representaties van ruimte en tijd<sup>3</sup>. Met de komst van effectoren konden organismen zich actief bewegen. Door de combinatie van zintuigen en effectoren konden organismen zich doelgericht bewegen (taxi, hoofdstuk 10.2.)<sup>4</sup>. Zo'n combinatie van zintuigen en effectoren komt al bij éencellige organismen voor. Later ontstonden meercellige organismen met een zenuwstelsel, waardoor gedifferentieerde waarneming en complexer gedrag mogelijk werd.

Omdat plaats en tijd basale concepten zijn, is het aannemelijk dat vroeg in de evolutie van dieren gespecialiseerde systemen in het zenuwstelsel aanwezig waren waar spatiële en temporele informatie werd opgeslagen. *"In tegenstelling tot de ruimtetijd in de natuurkunde, blijven ruimte en tijd in de hersenwetenschap afzonderlijke coördinaten waaraan we onze waarnemingen verbinden."* (Buzsáki en Llinas 2017). Ik neem aan dat de verbindingen om dit waar te nemen, erfelijk\* waren; in die zin zijn de plaats- en tijd-systemen dan *a priori*. De eerste neurale representaties (waarnemingen) van tijd en ruimte – als fysisch-chemisch proces – zijn door zintuigen veroorzaakt. Afhankelijk van de diersoort was de input voor deze systemen tactiel, geur, auditief of visueel. De inhoud van de plaats- en tijd-systemen is dus *a posteriori*.

#### Een tijdspanne van enkele seconden

Er is in de hersenen een apart systeem dat informatie over een tijdspanne van slechts 0,1

tot 2 à 3 seconden verwerkt (Fraisse 1982, p. 120). James (1890) onderkende al dat zo'n systeem met een korte tijdspanne bestaat: hij introduceerde het begrip '*specious present*' als het hier-en-nu waarover mensen een helder bewustzijn hebben. De duur van het '*specious present*' *"is waarschijnlijk het tiental seconden dat net verstreken is"* (James 1890, p. 613). Fraisse (1982) concludeerde dat er een apart systeem is voor verwerking van zintuiglijke informatie van de laatste 2 tot 3 seconden: *"Omdat veel onderzoekers het feit negeerden dat er een speciale modus van waarnemen is voor korte intervallen (variërend van honderdsten seconden tot 2 of 3 seconden), zijn allerlei tijdsproblemen in de psychologie vertroebeld door verwarrende experimenten over heterogene kennis modi."* (Fraisse 1982, p. 120). Kinderen en volwassenen kunnen het beste intervallen produceren tussen 0,6 en 0,8 seconden, maar langere intervallen slechter (Woodrow 1951, Fraisse 1957). Baby's van 2 – 3 maanden kunnen al simpele ritmes van een paar seconden onderscheiden (Fraisse 1982). Kinderen en volwassenen kunnen een ritme van 1/sec goed volgen, maar tragere ritmes slechter (Fraisse 1982). Precieze auditieve informatie verdwijnt meestal binnen enkele seconden uit het geheugen, tenzij men de auditieve boodschap blijft herhalen (Block 1979, p. 188, Baddeley 2000). Enige ondersteuning komt uit de muziek: bijna alle muziek is in 3-kwarts of 4-kwarts maten; 4-kwarts is 2 – 4 seconden per maat. Dezelfde korte tijdspanne geldt ook voor andere zintuigsystemen. Het systeem dat informatie over zo'n korte periode vasthoudt en verwerkt, wordt 'episodisch geheugen'<sup>5</sup> genoemd. *"Het episodisch geheugen ... omvat een systeem met beperkte capaciteit dat tijdelijk informatie uit allerlei zintuigsystemen opslaat, dat in staat is informatie uit die subsystemen te verbinden met informatie uit het lange-termijngeheugen tot één samenhangende representatie over de huidige episode."* (Baddeley 2000, p. 417).

#### Jonge mensen en dieren ontdekken de tijd

Jonge mensenbaby's van 0 – 6 weken hebben periodes van activiteit en slaap, die vooral door de voedingsperiodes bepaald worden. Rond leeftijden van 6 – 15 weken hebben baby's periodes van activiteit en slaap van enkele uren, en een slaap/waak-ritme van ongeveer 24 uur, dat nog niet gekoppeld is aan het dag/nacht-ritme. Vanaf ongeveer 15 weken

<sup>3</sup> De eerste representaties hoeven geen bewuste waarnemingen te zijn.

<sup>4</sup> Zie hoofdstuk 10.2. voor een causale verklaring van doelgericht gedrag.

<sup>5</sup> Voor verwante systemen werden ook wel de termen '*episodic buffer*', *short-term memory* of *working memory* gebruikt (Baddely e.a. 1975, Baddely 2000).

**Het 'natuurinstinct' als bron van kennis**

Hume (1739, 1748) had geen intellectueel verweer tegen de absolute twijfel (*Pyrrhonian doubt*). *“Maar als men mij hier zou vragen of ik echt in deze redenering geloof, [...] en of ik echt een van die skeptici ben, die aan alles twijfelen en dat ons oordeel totaal geen maatstaven voor waarheid en onwaarheid bevat; dan zou ik antwoorden [...] dat noch ik noch enig ander persoon ooit oprecht en constant die mening had. Door een absolute en oncontroleerbare noodzaak heeft de natuur bepaald dat wij oordelen, ademen en voelen.”* (Hume 1739, 1. 4. 1). *“Niets kan meer behulpzaam zijn om ons tot een gezonde vaststelling te brengen, dan eerst overtuigd te zijn van de kracht van de twijfel van Pyrrho, en dan de overtuiging dat niets anders dan de sterke kracht van het natuurinstinct ons daarvan kan bevrijden.”* (Hume 1748, 12.25). Dus: 'de natuur' heeft ons, mensen, zo gemaakt dat we nu eenmaal instinctief geloven wat we waarnemen, inclusief causale verbanden, zelfs als een scepticus sluitende logische argumenten heeft dat we alleen opeenvolgende gebeurtenissen kunnen waarnemen en geen causale verbanden. Hume is juist geen scepticus, maar hij meent dat het 'natuurinstinct' een vanzelfsprekende basis van gezonde kennis is. Hume claimt dat dit instinct betrouwbaarder is dan redeneren en argumenteren.

raakt het slaap/waak-ritme van baby's gekoppeld het dag/nacht-ritme (Kleitman en Engelman 1953). Voor kinderen tot zo'n 6 jaar is wachten erg moeilijk, zowel wachten om iets te doen als wachten op een beloning zoals een marshmallow (Fraisie 1957, 1982, Mischel e.a. 1972).

**Ongeveer 24 uur: het circadiane ritme**

Op aarde zijn de belangrijkste ritmes het dag/nacht-ritme en het jaarritme. Het dag/nacht-ritme heeft de grootste invloed op de activiteit van mensen en dieren. In een volledig constante omgeving (als er dus geen enkele externe tijdsaanduiding is) vertonen dieren, planten en éencelligen toch een ritme van ongeveer 24 uur; dat noemt men het circadiane ritme. Dieren, planten en éencelligen hebben een erfelijke, endogene circadiane klok, een oscillator met een periodeduur van ongeveer 24 uur (Aschoff 1965). Daarmee is die circadiane klok evolutionair zeer oud – misschien 1,5 miljard jaar. Bij dieren is de circadiane klok een basis voor ritmes in lichaamstemperatuur, activiteit, hormonen en slapen/wakker-zijn; elders heb ik deze ritmes zo goed mogelijk ontrafeld (van Dongen 1991). Bij zoogdieren en vogels is de circadiane hoofdklok de *nucleus suprachiasmaticus* in de hersenen. Van deze circadiane klok zijn inmiddels verscheidene genen geïdentificeerd (Dunlap 1999, Reppert en Weaver 2002).

**Tijdsgedrag van dieren**

Bij vogels en zoogdieren zijn de eerste tijdsactiviteiten de voedingsperiodes. Al snel spelen circadiane en dag/nacht-ritmes een belangrijke rol. Dieren kunnen aan allerlei tijdsaspecten over termijnen van seconden tot uren geconditioneerd worden (Pavlov 1927, Ferster en Skinner 1957, Gibbon 1977, Meck en Church 1983, Rakitin e.a. 1998). Dieren vertonen allerlei gedrag dat aan de tijd gerelateerd is, zoals

eten, verplaatsen naar foerageergebieden, voedsel hamsteren, grote trekbewegingen, zoals bij trekvogels, gnoes, olifanten en walvissen. Ik zie geen fundamenteel verschil tussen het gedrag van deze dieren in de tijd en het gedrag van mensen in de tijd. Ik ga ervan uit dat dieren met grote hersenen en ervaring (zoals chimpansees, olifanten, walvissen en veel zoogdieren en vogels) neurale representaties ('kennis') hebben over tijdsintervallen, en over wat er was en wat er gaat komen. Dieren kunnen plannen voor de toekomst (hoofdstuk 3.5.). Dieren zitten niet vast in de tijd (vergelijk Roberts 2002).

**Beleven van ruimte**

Omdat mensen en apen de omgeving vooral visueel waarnemen, beleven we de ruimte zoals we die zien. We noemen iets 'recht' zoals een lichtstraal gaat (het 'timmermansoog'), of schietlood of een gespannen touwtje. Maar een conclusie van de Speciale Relativiteitstheorie is dat de tijd-ruimte gekromd is. Dus ons besef van ruimte en tijd is afgeleid van ervaring, en stemt niet overeen met conclusies uit de relativiteitstheorie. Hoe kan men beweren dat het besef van ruimte *a priori* is, terwijl dit gekoppeld is aan ons zintuiglijk beleven, en juist strijdig is met verworvenheden van de moderne fysica?

**5.2. Voorwerpen****5.2.1. Objecten bestaan****Bestaat de wereld?**

*“Het lijkt evident dat mensen een natuurlijke instinct of vooroordeel hebben om hun zintuigen te geloven. Zonder redeneren – en zelfs voordat we konden redeneren – nemen mensen het bestaan van een externe wereld aan, die bestaat onafhankelijk van onze waarneming, en die zelfs zou blijven bestaan als wij*



*en wezens met zintuigen niet zouden bestaan. Zelfs de dieren worden beheerst door deze opvatting, en ze behouden dit geloof in externe voorwerpen in al hun gedachten, hun ontwerp en hun handelingen.*" (Hume 1748, p. 137). Het is typisch een afstandelijke filosofenvraag of de wereld bestaat. Honderden miljoenen jaren nemen dieren van alles waar, en gedragen ze zich alsof die waarnemingen verwijzen naar een werkelijk bestaande wereld. Deden ze dat niet, dan zouden ze uitgestorven zijn. Mensen en dieren gaan nu eenmaal uit van een bestaande buitenwereld, zoals ze die waarnemen. daar zijn hun hersenen op afgesteld.

### **Objectpermanentie bij dieren en mensen**

Voorwerpen verdwijnen niet vanzelf. Kuikentjes van 3 dagen gaan uit van objectcontinuïteit (Regolin en Vallortigara 1995). Als een prooi of een hechtingsfiguur tijdelijk niet zichtbaar is, gaan kuikens daarnaar op zoek (Etienne 1973, Vallortigara e.a. 1998). Objectpermanentie van 105 Duitse kinderen van 2,5 jaar werd vergeleken met objectpermanentie van 106 chimpansees (3 – 21 jaar) en 32 orang-oetangs (3 – 10 jaar) met dezelfde testen (Herrmann e.a. 2007). De kinderen scoorden iets beter in objectpermanentie dan de mensapen. Veel goocheltrucs schenden het principe van objectpermanentie. Er waren verschillen tussen individuele vogels, apen en mensapen in hun score voor objectpermanentie (Thornton en Lukas 2012).

### **Objectpermanentie: *change blindness***

De hersenen van mensen gaan ervan uit dat de buitenwereld min of meer constant blijft, behoudens de vertrouwde veranderingen. Jonge kinderen gaan uit van objectcontinuïteit (Spelke 1994, 1998, Baillargeon 2008). Wanneer een experimentator tijdens een oogsprong (saccade) van een proefpersoon elementen van de visuele scene verandert, zal de proefpersoon die veranderingen meestal niet opmerken (Bridgeman e.a. 1975). Later werd duidelijk dat veranderingen in het beeld zelden opgemerkt werden bij onderbreking van het beeld, dus niet alleen bij saccades, maar ook bij oogknippers, een toegevoegd wit scherm of een overgang in een film; dat verschijnsel noemt men *change blindness* (Simons 2000). *Change blindness* treedt ook op bij grote veranderingen, zelfs als de proefpersoon weet dat er een verandering komt (Rensink e.a. 2000, 2002).

## **5.2.2. Categorieën van objecten**

### **Intuïtieve classificatie**

Dieren en mensen maken een intuïtieve classificatie van voorwerpen. In de ontwikkeling zijn de eerste onderscheiden tussen 'moeder' en 'niet-moeder', en tussen voedsel en niet-voedsel. Een voor de hand liggend onderscheid in categorieën is tussen dierlijk en niet-dierlijk. 'Dierlijk' geldt voor objecten die uit zichzelf bewegen, en niet-dierlijk voor dingen die niet uit zichzelf bewegen. Kinderen van 3 jaar maken een fundamenteel onderscheid tussen mensen/dieren en levenloze dingen: mensen en dieren hebben bloed en botten, moeten eten en krijgen baby's, maar dat geldt niet voor levenloze dingen zoals poppen en marionetten (Gelman 1990). Mensen en dieren maken onderscheid tussen vaste stoffen en vloeistoffen. Verder maken mensen ook onderscheid tussen dingen die door mensen gemaakt zijn, en andere dingen (cultuur vs. natuur). Premack (1976, p. 214 – 235) had chimpansees geleerd om met symbolen te communiceren. Die chimpansees maakten onderscheid in allerlei klassen.

### **Categorieën van gevaar**

Lenneberg (1967) schreef de profetische woorden "... een proces dat behoorlijk universeel is onder de hogere dieren, namelijk de organisatie van zintuigelijke gegevens. [...] Samengevat: de meeste dieren rangschikken de zintuigelijke wereld in een proces van categorisatie." (p. 331). Of dieren categorieën in de buitenwereld maken, kan alleen afgeleid worden uit gedrag. Dieren reageren verschillend op gevaarlijke en ongevaarlijke dieren, en op eetbare planten of vruchten, maar categorisatie door dieren was in 1967 niet echt onderzocht. Omdat dieren niet spreken, leek het lastig te onderzoeken welke categorieën ze onderscheiden. Toen ontdekten Seyfarth e.a. (1980) dat groene meerkatten (een soort aap) verschillende alarmkreten hadden voor 5 categorieën van gevaar: roofvogels, landroofdieren, slangen, bavianen en mensen/honden. De gedragsreacties op de afzonderlijke alarmkreten waren ook verschillend. Later bleek dat allerlei zoogdieren en vogels verschillende alarmkreten slaken voor verschillend gevaar (hoofdstuk 3.2.). Ten onrechte wordt categorisatie als een apart proces opgevat. Het blijkt echter dat het identificeren van categorieën en objecten in die categorie gelijktijdig en in één proces verloopt (hoofdstuk 3.5.).



**Is er ook echte erfelijke kennis?**

In hoofdstuk 3.2. heb ik leren en het verwerven van kennis besproken. Er zijn verschillende visies op 'kennis'.

1. Kennis is mentaal, en in die betekenis zijn uitspraken over kennis niet toetsbaar. Stel: iemand presenteert als voorbeelden van erfelijke kennis: "Ik weet gewoon dat dit de kortste weg van A naar B is", "Ik weet gewoon dat incest fout is" of "Ik weet gewoon dat God bestaat en goed is". Deze uitspraken hebben de status van geloofsbelijdenissen, en daar valt verder niets meer over te zeggen.
2. Kennis is leerinhoud. In hoofdstuk 3.2. heb ik 'leren' geoperationaliseerd, waarmee 'kennis' een toetsbaar begrip is, als het hetzelfde is als leerinhoud.

Reflexen komen tot stand door verbindingen tussen zenuwcellen, en ongeconditioneerde reflexen komen tot stand door erfelijke verbindingen tussen zenuwcellen. Dit betreft dus erfelijke stimulus/-responsie-koppelingen. Door ervaring kunnen verbindingen in de hersenen gelegd worden. Aanvankelijk worden de eerste simpele concepten gevormd, en later samengestelde concepten. Dit noemen we bij de mens 'kennis' en bij mensen en dieren noem ik het 'leerinhoud'. Het is logisch mogelijk dat precies dezelfde verbindingen erfelijk voorgeprogrammeerd zijn, en daarmee is 'erfelijke kennis' logisch mogelijk. Bij veel diersoorten zijn er erfelijke\* *templates* met de eigenschappen van stimuli waarop die dieren reageren, bijvoorbeeld voor het vermijden van gevaarlijke dieren.

Er zijn twee varianten (hoofdstuk 3.2.).

1. Gedetailleerde *templates* waarin de stimuluseigenschappen gedetailleerd zijn vastgelegd, zoals bij de kniepeesreflex en de pupil-lichtreflex. Dan reageert het dier op de stimulus zoals bij een reflex: de ongeconditioneerde stimulus veroorzaakt de ongeconditioneerde reactie. Voorbeelden van complexere erfelijke stimulus/reactie-koppelingen zijn de reacties van vissen op vissen-alarmsstoffen, of de reacties van mensen op lijkengeur. Dat noemen we meestal geen 'kennis'.
2. Vaag-gevulde *templates* met stimulus-eigenschappen van te naderen of te vermijden dieren. Een mannetjes rupsendoder heeft een vage erfelijke *template* over het uiterlijk van een vrouwtje: hij probeert te paren met voorwerpen die min of meer aan deze *template* voldoen. Jonge groene meerkatten hebben een vage *template* van de stimuli die op gevaar wijzen, en hoe op die stimuli te reageren. Aanvankelijk vertonen ze vaak verkeerde reacties, maar ze leren de juiste reactie op ieder type stimulus te vertonen (hoofdstuk 3.2.). Voor het aanleren van de stimuluseigenschappen van gevaarlijke dieren vullen primaten een erfelijke *template* die vaag gevuld is met het uiterlijk van onder andere roofdieren, slangen en spinnen, waardoor sommige stimuli sneller aangeleerd worden als gevaarlijk dan andere. Maar de vage inhoud van die *template* noemen we meestal geen 'kennis'. Dit is onderdeel van een erfelijk\* leersysteem. Zo'n leersysteem is geen kennis, maar bouwt leerinhoud op (= informatie, kennis).

**5.2.3. De basis van objectkennis****Aangeleerde of aangeboren objectkennis?**

Hume meende dat kinderen door zintuiglijke ervaring leren dat voorwerpen een plaats in de ruimte innemen (Hume 1748, p. 139). Ook Piaget meende dat objectkennis afgeleid is van ervaringen: baby's nemen voorwerpen eerst waar door aanraken en manipuleren en later door zien. Huidige ontwikkelingspsychologen menen dat er aangeboren basiskennis over voorwerpen is: objectpermanentie zou aangeboren zijn (Spelke 1994, 2007). Het is lastig dit vraagstuk experimenteel te benaderen, omdat we voortdurend leven in een wereld waarin de natuurwetten altijd gelden, en vaste objecten min of meer blijven zoals ze zijn. Stel: we zouden vanaf onze geboorte leven in een wereld vol met goochelaars, illusionisten en *mind-fuckers*, die alles laten verdwijnen, verschijnen en veranderen, die van uiterlijk veranderen zoals Barbapapa, dan zou niemand nog geloven in objectpermanentie.

**Een erfelijk\* leersysteem**

Worden kinderen geboren met erfelijke kennis over objecten of met een erfelijk\* systeem waarmee ze leren over objecten? *"Dit model gaat uit van de aanname dat kinderen geboren worden, niet met inhoudelijke geloven over voorwerpen, zoals Leslie en Spelke en haar collega's hebben voorgesteld, maar met een strikt mechanisme dat stuurt dat kinderen kennis over voorwerpen verwerven."* (Baillargeon e.a. 1995, p. 79). Naar analogie van andere hypothetische, erfelijke\*, gespecialiseerde leersystemen denk ik dat er een erfelijk\*, gespecialiseerd leersysteem is voor verwerving van objectkennis. Dit systeem gaat ervan uit dat er verschillende soorten dingen bestaan, zoals losse voorwerpen, voedsel, vloeistoffen, soortgenoten, nakomelingen, roofdieren en dingen in het landschap. Het brein van dieren is zo geëvolueerd dat ze uitgaan van objecten. Het brein gaat ervan uit dat dingen relevante eigenschappen hebben, en dat die eigenschappen ontdekt kunnen worden met de be-

schikbare zintuigsystemen. Mensen ontdekken objecten op basis van visuele en tactiele zintuiglijke waarnemingen. Vleermuizen en walvissen maken hun concepten van objecten vooral op basis van auditieve waarnemingen. Voor andere dieren zijn geuren belangrijker. Volgens mij maken dieren al minstens 500 miljoen jaar concepten van objecten op basis van zintuiglijke waarneming.

### 5.3. Aantallen

In de natuur zijn er telbare dingen, zoals zandkorrels, stenen, sterren, individuele planten en individuele dieren. Levende organismen zijn afgegrensd, en daardoor telbaar. Maar veel dingen in de levenloze natuur, zoals arealen, rivieren en bergen, zijn niet afgegrensd, dus niet telbaar. 'Aantal' is een natuurgegeven voor telbare dingen, en dat gold al voordat er mensen waren, dus aantal is *a priori*.

In hoofdstuk 3.5. toon ik dat verwerken van aantallen tot 3 een natuurgegeven is. Vissen, vogels, apen en baby's doen dit zonder training. De hersenen van vissen, vogels en mensen verwerken die kleine aantallen automatisch. De hersenen verwerken grotere aantallen volgens een ander principe. Daar geldt de wet van Weber-Fechner uit de zintuigfysiologie (Weber 1851, Fechner 1860). Daar gaat het over relatieve verschillen tussen aantallen. Eenvoudige rekenkundige verbanden, zoals  $2 + 2 = 4$ , worden wel opgevoerd als voorbeelden van *a priori* kennis. Maar in iedere taal moeten kinderen eerst leren tellen, en daarna leren rekenen. Een kind weet pas dat  $4 + 3 = 7$ , als hij tot 7 kan tellen, als hij begrijpt waar de getallen voor staan, en als hij de concepten  $+$  en  $=$  begrijpt. Een kind ontdekt dit als 'waarheid', niet omdat het een aangeboren waarheid is, maar omdat hij de Rede gebruikt om binnen zijn taalsysteem deze en andere waarheden te ontdekken (Locke 1689 1, 2, 16).

### 5.4. Causale verbanden

#### De oorsprong van causale kennis

In hoofdstuk 10.2. heb ik causaliteit algemeen theoretisch besproken. In hoofdstuk 3.5. heb ik experimenten besproken waarin mensen en dieren causale verbanden ontdekken. In experimenten waarbij bijna alle volwassenen zagen dat een voorwerp een ander voorwerp wegbotst, rapporteerde meer dan de helft van kinderen van 7 jaar nog geen causaal effect, maar andere effecten (Olum 1956). Er zit dus een leer- of ervaringselement in het waarnemen van mechanische causaliteit. Dieren en mensen ontdekken regelmaat in twee opeenvolgende gebeurtenissen. Ze manipuleren de

eerste van die 2 gebeurtenissen, en ze nemen waar dat de 2<sup>e</sup> op een regelmatige manier verandert. Dat is een andere manier om te zeggen dat ze een causaal verband ontdekken hebben. In de hersenen zijn er leersystemen, die ervan uit gaan dat er causale verbanden zijn, en dat het nuttig is voor dieren en mensen die causale verbanden te ontdekken. Daardoor kunnen dieren en mensen gebeurtenissen manipuleren voor hun eigen voordeel. Ik denk dat het erfelijk\* is dat de hersenen van mensen en dieren gebeurtenissen die vlak voor een positieve of negatieve stimulus voorkwamen, extra vastleggen. De inhoud van de aangeleerde causale verbanden is afhankelijk van ervaringen. Dit leidt tot de hypothese van erfelijke\* gespecialiseerde leersystemen voor het identificeren van oorzaak/gevolg-ketens.

### 6. Konrad Lorenz over het *a priori* van Immanuel Kant

De filosoof Immanuel Kant (1781) analyseerde in zijn *'Kritik der reinen Vernunft'* het kennen van de mens. Kant concludeerde dat er ook *a priori* kennis is, die niet van de ervaring/waarneming van mensen afhankelijk is.

Dieren nemen de wereld waar op een soort eigen manier (von Uexküll en Kriszat 1934), zodat er soorteigen kennis van de wereld komt. Ik prefereer een kenleer die van toepassing is op mensen en dieren. De etholoog Konrad Lorenz (1941) heeft het *a priori* begrip van Kant besproken vanuit het standpunt van de ethologie "Voor Kant zijn de categorieën tijd, ruimte, causaliteit e.d. een *a priori* gegeven dat alle waarnemen bepaalt, en ja, zelfs waarnemen mogelijk maakt." (Lorenz 1941, p. 94). Lorenz stelt dat de *a priori*'s voor diersoorten verschillend zijn. „Voor dieren zijn er soorteigen beperkingen in wat ze kunnen waarnemen. Wij geloven dat we de nauwste functionele en waarschijnlijk ook erfelijke relatie tussen de *a priori*'s van dieren en het *a priori* van ons mensen kunnen laten zien." (Lorenz 1941, p. 100). „De uitspraak dat [de wetten van logica] absoluut geldig zijn, waaraan ieder denkbaar redelijk wezen – zelfs een engel – moet gehoorzamen, is antropocentrische arrogantie." (Lorenz 1941, p. 103). "Om de mens als absolute norm te verklaren ... vinden wij onbegrijpelijk arrogant." (Lorenz 1941, p. 124). De hersenen van de verschillende diersoorten zijn producten van natuurlijke selectie. "Al onze vormen van intuïtie en categorieën zijn **volledig natuurlijk**. Juist zoals ieder ander orgaan zijn zij **evolutionair ontwikkelde** receptoren en effectoren voor alles wat wij het hoofd moeten bieden, willen wij en onze soort in leven blijven." (Lorenz 1941, p. 102, zijn nadruk). Lorenz ziet het

'a priori' als een product van natuurlijke selectie, en daarmee is het een 'a posteriori' (Lorenz 2009, p. 233). "Wat zou Kant van dit alles vinden? Zou hij onze naturalistische interpretatie van het menselijk verstand, dat voor hem een bovennatuurlijke gave is, een schending van het allerheiligste vinden. Wat deze in de ogen van de meeste neokantianen is." (Lorenz 1941, p. 102). Ik ben het eens met deze uitspraken van Lorenz.

## Conclusies

### Wat is dan wel erfelijk?

Na een uitgebreid onderzoek wat er zoal erfelijk is in het gedrag, of achtergronden van gedrag bij mensen en dieren, kwam ik tot de volgende categorieën (zie eerdere hoofdstukken).

1. Het naderen van positieve stimuli en het vermijden van negatieve stimuli is erfelijk\*. Dat was in de evolutie een zeer oud onderscheid, dat ontstaan is voordat organismen een zenuwstelsel hadden. Dat is geen kennis, maar een oorzaak voor gedrag. Het is de oudste blijk van 'waarde'.
2. Er zijn grote erfelijke verschillen tussen individuele mensen en individuele dieren in hun capaciteiten: wat ze kunnen waarnemen, wat ze kunnen doen, en in hun intellectuele vermogens. Dat is geen kennis, maar de vaardigheid om gedrag op evolutionaire doelen af te stemmen.
3. De kans op een bepaald gedrag na een bepaalde stimulus of in een bepaalde situatie is erfelijk\*. Dat geldt voor reflexen, vaste gedragspatronen en instinctief gedrag. Dat is geen kennis, maar een mede-oorzaak voor gedrag.
4. Er zijn erfelijke verschillen tussen individuele mensen en individuele dieren in hun reacties op situaties. Dat noemen we persoonlijkheid en het is geen kennis.
5. Mensen en dieren hebben veel erfelijke\* gespecialiseerde leersystemen (hoofdstuk 3.2.). Dat is geen kennis, maar het zijn erfelijke\* systemen waarmee dieren en mensen leerinhoud verwerven (of in mentale termen: 'kennis' verwerven). Door natuurlijke selectie zijn dieren en mensen beter uitgerust met erfelijke leersystemen, dan met erfelijke, a priori kennisinhouden.

Er is veel erfelijk, maar geen inhoudelijke kennis, in de gebruikelijke betekenis van dit begrip. In het huidige stuk heb ik de claims van filosofen dat mensen a priori kennis hebben, onderzocht. Naar mijn mening blijft geen enkele claim van a priori kennis van mensen of andere dieren overeind.

