

# EUR Research Information Portal

## Een model voor juridische informatica

### Publication status and date:

Published: 01/01/1984

### Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

### Citation for the published version (APA):

De Mulder, RV. (1984). *Een model voor juridische informatica*. [Doctoral Thesis, Erasmus University Rotterdam]. Erasmus Universiteit Rotterdam (EUR).

[Link to publication on the EUR Research Information Portal](#)

### Terms and Conditions of Use

Except as permitted by the applicable copyright law, you may not reproduce or make this material available to any third party without the prior written permission from the copyright holder(s). Copyright law allows the following uses of this material without prior permission:

- you may download, save and print a copy of this material for your personal use only;
- you may share the EUR portal link to this material.

In case the material is published with an open access license (e.g. a Creative Commons (CC) license), other uses may be allowed. Please check the terms and conditions of the specific license.

### Take-down policy

If you believe that this material infringes your copyright and/or any other intellectual property rights, you may request its removal by contacting us at the following email address: [openaccess.library@eur.nl](mailto:openaccess.library@eur.nl). Please provide us with all the relevant information, including the reasons why you believe any of your rights have been infringed. In case of a legitimate complaint, we will make the material inaccessible and/or remove it from the website.

## HOOFDSTUK 1. INLEIDING

### 1.1 RAAKVLAKKEN VAN "RECHT" EN "COMPUTERS"

Wij leven in een wereld, waarin op gigantische schaal automatisering plaatsvindt. In het bijzonder op het terrein van de informatieverwerking is de ontwikkeling door de omvang en de diversiteit van de toepassingsmogelijkheden nauwelijks meer te overzien. Enige kenmerkende verschijnselen zijn:

1. Een zeer grote groei in fabricage en gebruik van elektronische data-verwerkende apparatuur ("computers").
2. Een zeer snelle daling in de prijs van deze apparatuur.
3. Een zeer snelle groei van de mogelijkheden van de apparatuur, onder meer bepaald door verwerkingsnelheid en hoeveelheid opslagruimte.
4. Een sterke vermindering van de afmetingen van de apparatuur ("miniaturisering").

Vanwege het ingrijpende karakter van deze ontwikkelingen wordt wel gesproken van "de tweede industriële revolutie" of "de elektronische revolutie". (Voor een uitvoerige beschrijving hiervan, zie Evans, 1980.)

Ook juristen krijgen met deze ontwikkelingen te maken.

In de eerste plaats gebeurt dit, omdat automatisering juristen van werk voorziet. Juristen, werkzaam in de praktijk van het geven van adviezen krijgen te maken met verzoeken om juridische hulp bij het opstellen van contracten voor de levering van computers en hun toebehoren. Als uit die contracten conflicten voortvloeien krijgen juristen die werkzaam zijn als advocaat of als rechter ermee te maken. Ook is het mogelijk, dat als gevolg van het gebruik van computers in het geld- en effectenverkeer sommige personen aanleiding zien tot het vergaren van inkomsten op een wijze, die door sommigen als delikt ("computercrime") wordt beschouwd. Ook dan kunnen rechters en officieren van justitie actief worden. In veel gevallen zal het bestaande recht tekortschieten, b.v. in de zin dat het onduidelijk is of er een machtiging is een bepaalde gedraging strafbaar te verklaren (vgl. Hof Arnhem d.d. 27-10-1983, in "Computerrecht", 1984, nr. 1, blz. 31, een geval waarin sprake was van "verduistering van computergegevens").

Een wetgever zal zich dan wellicht gaan bezighouden met pogingen de ontwikkelingen te beïnvloeden middels voorschriften. Zo hebben sommige wetgevers zich reeds beziggehouden met de regeling van het auteursrecht in het licht van het toenemend gebruik van fotokopie- en offsetapparatuur. De regulering van het auteursrecht (b.v. op computerprogramma's) en het octrooirecht zullen opnieuw moeten worden bekeken als gevolg van de nieuwe technische mogelijkheden. Dergelijke activiteiten van een wetgever zullen waarschijnlijk ook plaatsvinden met betrekking tot de bescherming van de persoonlijke levenssfeer ("privacy"), en met betrekking tot de machtsvorming, die kan ontstaan door omvangrijke geautomatiseerde databestanden in handen van overheid en bedrijfsleven.

De invoering op grote schaal van elektronische dataverwerkende en communicatieapparatuur heeft nog andere gevolgen voor juristen. In veel gevallen worden mensen voor de keus gesteld hetzij andersoortig werk te gaan verrichten, hetzij te worden ontslagen. Automatisering kan leiden tot werkloosheid. Juristen, werkzaam in en rondom de organisaties waarin automatisering plaatsvindt, krijgen met gevolgen van deze problemen te maken. Vakbonden trachten in sommige gevallen automatisering te voorkomen of te vertragen (b.v. in de grafische sector). Zij proberen te komen tot maatregelen als verkorting van de werktijd en arbeidsplaatsenovereenkomsten om de werkgelegenheid te verzekeren. Praktijkjuristen zullen aan deze pogingen juridische vorm moeten geven.

In nauw verband met de technologische ontwikkelingen staan activiteiten van staatsorganisaties, gericht op massale of minder massale destructie van mensen. Op relatief kleine schaal vinden daarnaast activiteiten plaats, die door sommigen, b.v. in de pers, "terroristisch" worden genoemd. Ook deze zouden zonder de toegenomen mogelijkheden van massacommunicatie en wapentechnologie niet mogelijk zijn. In die streken van de wereld waar er traditioneel naar wordt gestreefd het geweld voor te behouden aan mensen in bepaalde organisaties wordt de technologie dan weer mede dienstbaar gemaakt aan de bestrijding van deze activiteiten. Op grote schaal worden bijvoorbeeld in de Duitse Bondsrepubliek de televisie, computers en zeer moderne wapens en uitrusting door politie en justitie gebruikt.

Praktijkjuristen krijgen niet alleen te maken met de automatisering, doordat zij werken in een omgeving waarin geautomatiseerd wordt. Elektronische dataverwerkende apparatuur zal meer en meer tot hulpmiddel worden in de beroepsuitoefening van juristen.

Juridische documentatie (jurisprudentie, wetgeving en overige literatuur) zal in de toekomst nog slechts voor een deel via boeken en tijdschriften worden geleverd. Informatieverschaffing via het computerbeeldscherm zal binnen afzienbare tijd sneller en voordeliger zijn dan met boeken. Kontrakten, akten en vonnissen zullen in vele gevallen voor een goed deel door een computer vervaardigd worden. Verder zullen in de juridische praktijk (bij advocatenkantoren, rechtbanken etc.) zogenaamde "be-

stuurlijke informatiesystemen" ("management information systems") hun intrede doen. Het Nederlandse justitiële opsporingsregister bevindt zich nu al in een vergevorderd stadium van automatisering.

Tenslotte krijgen ook beoefenaren van de juridische wetenschap met de ontwikkelingen van de elektronische dataverwerkende apparatuur te maken.

Allereerst is dit zo, omdat in de wetenschap werkzame juristen de praktijkjuristen met hun onderzoeksresultaten van nieuwe kennis moeten voorzien.

Daarnaast moet gekonstateerd worden, dat de empirische basis van de juridische wetenschap, de kennis van de voor zintuiglijke waarneming vatbare werkelijkheid, uiterst summier is. Met zijn mogelijkheden tot snelle bewerking en opslag van omvangrijke databestanden, en door de ermee samenhangende technieken en denkwijzen, biedt de informatica nieuwe perspectieven tot het voorzien in deze leemte. Een nieuw vak: "jurimetrie" dient zich aan.

Hierboven zijn enkele termen gehanteerd als "informatieverwerking", "juristen", "wetgevers", "rechters", "wetenschap" e.a., waarvan het gebruik niet zonder problemen is, die althans enige omschrijving behoeven. O.m. in paragraaf 4 van dit hoofdstuk zal ik hierop nader ingaan.

## 1.2 DE DOELSTELLING VAN DEZE STUDIE

Zoals hierboven is aangegeven zijn er verschillende raakvlakken tussen "recht" en "computers". Een daarvan betreft het uitoefenen van het juridische vak in een wereld waarin computers meer en meer hun intrede doen. Verder biedt de nieuwe wetenschap van de informatieverwerking, de informatica, allerlei toepassingsmogelijkheden in wetenschap en praktijk van het recht.

In deze studie besteed ik voornamelijk aandacht aan het laatstgenoemde aspect: ik beschouw dit als het terrein van een nieuw vak, de juridische informatica. Het terrein van dit vak is op dit moment nog niet afgebakend. Vandaar dat de titel luidt: "een model voor juridische informatica", hoe de juridische informatica zou kunnen zijn.

De - algemene - informatica is niet alleen een pas ontstane, maar ook een zich zeer snel ontwikkelende wetenschap. De technische ontwikkelingen op het terrein van de informatieverwerking gaan buitengewoon snel en daarom heeft men er weinig aan, zich een statisch inzicht te verwerven in de mogelijkheden van de op een bepaald moment beschikbare apparatuur. Een dergelijke kennis is binnen korte tijd gedevalueerd tot historische casuïstiek.

Om ook in de afzienbare toekomst de ontwikkelingen te kunnen volgen zijn bepaalde min of meer "waarde vaste" vaardigheden nodig. Deze vaardigheden worden wel "wiskunde", "systeemleer" of een "modelmatige benadering" genoemd. In alle gevallen gaat het om het vermogen te abstraheren van de waargenomen verschijnselen, de abstracties helder te formuleren en waar nodig te kwantificeren. De taal van degenen die professioneel met computers werken is die van de systeemleer, en om met hen te kunnen communiceren moeten juristen iets van die taal begrijpen. Overigens biedt de systeemleer, zoals ik in deze studie aannemelijk hoop te maken, interessante perspectieven voor het werk van juristen in wetenschap en praktijk. Tenslotte zijn de systeemleer en de wiskunde op hun beurt weer bijzonder bevorderd door de technische ontwikkelingen met betrekking tot computers en bieden zij interessante voorbeelden van toepassingen van de informatica.

Vanuit deze overwegingen kom ik tot de volgende formulering van de doelstelling van deze studie:

1. Het geven van enig inzicht in de technieken en denkwijzen van de informatica.
2. Het geven van een overzicht van de toepassingsmogelijkheden van elektronische dataverwerkende apparatuur en van modellen in wetenschap en praktijk van het recht.
3. Het geven van enkele beschouwingen over de consequenties, die de toepassing van de technieken en denkwijzen van de informatica in het recht zal kunnen hebben.

### 1.3 DE INDELING VAN DIT BOEK

Na dit inleidende hoofdstuk komt allereerst de modelmatige benadering aan de orde. Het gebruik van modellen in wetenschappelijke context wordt eerst behandeld (hoofdstuk 2). Daarna wordt enige aandacht besteed aan meettheorie (hoofdstuk 3 en 4) en de samenhang tussen modellen, meten en wetenschappelijk onderzoek (hoofdstuk 5). Vervolgens wordt het begrip "systeem" behandeld en wordt verband gelegd tussen "systemen" en "modellen" (hoofdstuk 6). In hoofdstuk 7 komen enige voor het onderwerp belangwekkende aspecten van logica, wiskunde en taalwetenschap aan de orde.

In hoofdstuk 8 worden de technische eigenschappen en mogelijkheden van elektronische dataverwerkende apparatuur behandeld. Daarbij wordt ook een summiere geschiedenis van deze technologie gegeven. Vervolgens wordt een inventarisatie gegeven van toepassingsmogelijkheden op juridische terrein. In de hoofdstukken 9 t/m 12 worden vier projecten

beschreven, door mijzelf, deels in samenwerking met anderen, uitgevoerd aan de Erasmus Universiteit. Het betreft een inhoudsanalyse van juridische literatuur (hoofdstuk 9), een analyse van het woordgebruik van sommige wetten (hoofdstuk 10), een analyse van enkele verzamelingen rechterlijke beslissingen (hoofdstuk 11) en een systeem om straftoematingsbeslissingen met behulp van een computer te nemen (hoofdstuk 12).

Het laatste hoofdstuk, "perspektieven", behandelt mogelijke consequenties die de in de eerdere hoofdstukken gepresenteerde inzichten hebben voor de beoefening van de rechtswetenschap. Daarbij komt onder meer de term "jurimetrie" aan de orde (hoofdstuk 13).

Eerst volgt nu nog, als afsluiting van dit inleidende hoofdstuk, een paragraaf waarin de betekenis die ik aan bepaalde termen hecht, kort wordt uiteengezet. Later komen deze termen meer uitvoerig aan de orde.

## 1.4 ENKELE ONDERSCHIEDINGEN EN DEFINITIES

### 1.4.1 "Juristen", "juridisch"

Bij het samenleven van mensen doen zich problemen voor. De sociologie houdt zich bezig met de manieren waarop mensen deze problemen trachten op te lossen (vgl. Goudsblom, 1974, blz. 103). Sommige van deze manieren bestaan eruit dat mensen middels "staatsorganisaties" eisen stellen (en machtigingen verstrekken), en activiteiten ontplooiën tot het doen na-levens daarvan.

Juristen zijn mensen die zich beroepsmatig bezighouden met eisen en machtigingen, uitgaande van staatsorganisaties.

Het is niet zo gemakkelijk aan te geven met welke manieren voor het oplossen van samenlevingsproblemen juristen zich wel, en met welke ze zich niet bezighouden. Dit hangt onder meer af van de plaats op aarde waar een jurist gevestigd is.

"Juridisch" wil zeggen: "betrekking hebbend op datgene waar juristen zich mee bezighouden".

### 1.4.2 "Wetenschappelijk", "onderzoek"

In het dagelijks, het juridisch en het academisch taalgebruik kan "onderzoek" allerlei verschillende betekenissen hebben. Kramers' Nederlands woordenboek geeft: "goed nagaan". Het ligt niet in mijn bedoeling van deze term een precieze definitie te geven. Globaal genomen lijken de verschillende betekenissen gemeen te hebben, dat het menselijke activiteiten betreft, waar een vergroting van kennis mee beoogd wordt, waarmee men onzekerheid wil verminderen, informatie wil vergaren.

Wetenschappelijke activiteiten kunnen worden ingedeeld in:

1. empirisch wetenschappelijke, gericht op kennisvermeerdering van objecten in de ervaringswereld, en
2. niet-empirisch of formeel wetenschappelijke, gericht op kennisvermeerdering van bepaalde produkten van de menselijke geest (wiskunde en logica).

De term "onderzoek" verwijst naar een verschillend begrip naar gelang de beide soorten wetenschappelijke activiteiten. Het gemeenschappelijke is dat beide soorten onderzoek gericht zijn op de produktie van uitspraken die interessant zijn voor degenen die belang stellen in het voorwerp van onderzoek. Empirisch wetenschappelijke kennis dient systematisch (of wellicht juist: "methodisch", d.w.z. volgens een methode, waaraan eisen zijn gesteld) tot stand te zijn gekomen en empirisch wetenschappelijke uitspraken moeten voorts falsificeerbaar zijn (zie Popper, 1965, blz. 40 e.v.). Onder empirische kennis kan men de verzameling van de aldus tot stand gekomen en ondanks serieuze pogingen daartoe niet gefalsificeerde uitspraken verstaan.

Een ander, los hiervan staand onderscheid is dat tussen:

1. fundamenteel (of grensverleggend) wetenschappelijk onderzoek, dat in de eerste plaats gericht is op vermeerdering van kennis, en
2. toegepast wetenschappelijk onderzoek, dat niet in de eerste plaats op vermeerdering van kennis gericht is.

Niet zelden wordt met toegepast (empirisch) wetenschappelijk onderzoek het vermeerderen van kennis beoogd, die geschikt is om bepaalde, door sommige mensen gewenste veranderingen in de ervaringswereld te bewerkstelligen. Toegepast gedragswetenschappelijk onderzoek wordt wel beleidsgericht of evaluatie-onderzoek genoemd. Met behulp van het onderscheid "wetenschappelijk" / "niet-wetenschappelijk" kan men eisen formuleren die gesteld kunnen worden aan de activiteiten van enerzijds "wetenschappelijke" juristen en anderzijds "praktijk"-juristen.

De eis die volgens mij aan de activiteiten van wetenschappelijke juristen moet worden gesteld is, dat het hun in de eerste plaats te doen is om het vermeerderen van kennis van de werkelijkheid (de ervaringswereld). Vragen die dan aan de orde komen zijn b.v.:

- Op welke wijze komen wetten tot stand?
- Welke effecten hebben wetten?
- Volgens welke criteria nemen rechters beslissingen?

Praktijkjuristen is het dikwijls in de eerste plaats om het beïnvloeden van menselijk gedrag te doen. B.v.:

- rechters nemen beslissingen die het verdere levensgedrag van mensen kunnen beïnvloeden;
- advocaten trachten de tegenpartij af te brengen van het voornemen bepaalde geldsommen te innen;
- bedrijfsjuristen stellen contracten op die het gedrag van handelspartners moeten beïnvloeden.

De bovenbedoelde criteria waaraan empirisch wetenschappelijk onderzoek dient te voldoen zijn door methodologen opgesteld naar aanleiding van de ontwikkelingen in de natuurwetenschappen. De rechtswetenschap is traditioneel een "normatieve wetenschap", dat wil zeggen dat de beoefenaren meer geïnteresseerd waren (en zijn) in het verzamelen, commentariëren en formuleren van allerlei eisen (onder andere aan de hand van uitspraken van wetgevers en rechters), dan in het verrichten van systematische waarnemingen van de objecten in de ervaringswereld. In het voetspoor van de natuurwetenschappers hebben economen, psychologen en ook sociologen deze belangstelling wel meer en meer aan de dag gelegd.

De methode waarmee evaluatieonderzoek dan wel fundamenteel onderzoek wordt uitgevoerd behoeft niet verschillend te zijn: de waarde van evaluatieonderzoek wordt groter naarmate de wijze van kennisverwerving aan meer eisen voldoet. Ook kan men uit de status of de beroepsrol van de onderzoeker (b.v. ambtenaar van een ministerie van justitie dan wel medewerker van een universiteit) of van de opdrachtgever niet zonder meer afleiden om welk soort onderzoek het gaat, al kan daarin een indicatie gelegen zijn. Van doorslaggevende betekenis is het primaire doel van het onderzoek: kennisvermeerdering of iets anders.

#### 1.4.3 "Informatica", "Informatie" En "Data"

Onder "informatica" wordt de wetenschap verstaan die zich bezighoudt met het verwerken van informatie, in het bijzonder met behulp van automatische apparatuur.

In Engelstalige literatuur komt men een enkele keer het woord "informatics" tegen. Ingeburgerd is het echter niet. (Amerikaanse) juristen hebben daar debet aan. Het woord werd in de vijftiger jaren met succes als merknaam geclaimd door een Amerikaanse firma. Wanneer men het woord in het Engels gebruikt, is het begrijpelijk. Als synoniem is "computer science" beschikbaar. Het Duits kent: "Informatik", het Frans: "l'informatique".

"Informatie" is een term die meer en meer in het alledaagse spraakge-



bruik voorkomt. Hij is dan echter ambigu, zij het dat hij niet zelden verbonden is met het begrip onzekerheid in de zin, dat bij het toenemen van informatie de onzekerheid afneemt. Verhoeff (1982) wijst erop dat het van bepaalde omstandigheden afhangt of uitspraken informatie bevatten of niet. "Wanneer men het antwoord krijgt op een vraag dan krijgt men informatie. Informatie heft de onzekerheid op die de vraag inhoudt. Hoe verrassender het antwoord hoe meer informatie men krijgt." Verhoeff is van mening dat mensen slecht buiten het opnemen van informatie kunnen: "Wie geen vragen heeft verveelt zich (en een ander). De ironie van de westerse welvaartsmaatschappij is dat men zich zoveel zekerheden heeft verschaft dat men nauwelijks onzekerheden overheeft, men wordt blasé, men mist het avontuur. Het grote gevaar van de werkeloosheid is de verveling. De onderzoekende geest, de nieuwsgierige, weet altijd wel een vraag te verzinnen om daarna met de beantwoording zijn of haar informatiehonger te stillen."

Vervolgens introduceert hij de term "anti-informatie". "Men kan onzekerheid met recht anti-informatie noemen. Informatie heft anti-informatie op. Een loterij handelt in anti-informatie, hoop in dit geval. Een detectiveroman bevat hoofdzakelijk anti-informatie. Een telefoonboek is andere kost, men moet zelf zorgen voor een vraag (van een bepaalde soort) en dan pas geeft het boek informatie. Dit soort naslagwerken bevat potentiële informatie. Het zijn reservoirs van kennispakketjes, dat wil zeggen vragen met het bijbehorende antwoord."

Het is mogelijk "informatie" in technische, wetenschappelijke betekenis te definiëren (net als in de natuurkunde termen als "kracht", "massa" e.d. een meer specifieke betekenis krijgen dan in het alledaags spraakgebruik). Ik zal hieronder trachten dat zo eenvoudig mogelijk te demonstreren. Daarbij zullen enige formules gebruikt worden. Deze zijn - zoals meestal - op zich niet zo belangrijk. Waar het om gaat is een bepaalde gedachten-gang te laten zien, nl. hoe de term "informatie" zijn technische betekenis krijgt.

Uitgangspunt 1:

Een uitspraak bevat informatie als hij antwoord geeft op een vraag van iemand (b.v. de ontvanger van een boodschap). Informatie vermindert onzekerheid. De informatie die door een bepaalde boodschap wordt overgebracht is groter, naarmate de waarschijnlijkheid van de gebeurtenis die in de boodschap wordt gemeld geringer is.

Ter toelichting het volgende voorbeeld met schoolcijfers. Stel, dat het eindcijfer van een bepaald vak tot stand komt door het berekenen van het gemiddelde van drie afzonderlijk afgelegde toetsen. Indien de ontvanger van een bericht over het resultaat van de derde test slechts geïnteresseerd is in de vraag, of hij voor het vak als geheel is geslaagd, heft het derde cijfer, indien hij voor de eerste twee toetsen reeds twee tieners behaald heeft,

geen onzekerheid op. Hij weet reeds, dat hij geslaagd is. Na eerder echter twee vieren te hebben ontvangen, krijgt hij met het bericht, "een tien voor onderdeel drie", zeer veel informatie.

Het eerste uitgangspunt, de samenhang tussen de hoeveelheid informatie en de kans op (= de waarschijnlijkheid van) de gebeurtenis (c.q. het antwoord op de vraag, welke gebeurtenis heeft plaatsgevonden) kan als volgt geformuleerd worden:

(1)  $I(a) > I(b)$  dan en slechts dan, als  $p(a) < p(b)$

waarin

- a en b: variabelen die onderling onafhankelijke gebeurtenissen aangeven (m.a.w. als "a" als antwoord wordt gegeven op de vraag zegt dat nog niets over antwoord "b")
- $p(a)$ : de kans op gebeurtenis c.q. antwoord a
- $p(b)$ : de kans op gebeurtenis c.q. antwoord b
- $I(a)$ : de informatie die bevat wordt door de boodschap dat gebeurtenis a heeft plaatsgevonden
- $I(b)$ : de informatie die bevat wordt door de boodschap dat gebeurtenis b heeft plaatsgevonden.

Uitgangspunt 2:

De informatie van twee verschillende boodschappen moet bij elkaar opgeteld kunnen worden (gesteld dat de gebeurtenissen die door de boodschappen worden weergegeven, onafhankelijk van elkaar zijn). In dat geval is de informatie van het bericht, dat zowel a als b het geval is, even groot als die van de afzonderlijke berichten van a en b gezamenlijk. Dit kan als volgt geformuleerd worden:

(2)  $I(a \& b) = I(a) + I(b)$

De bedoeling is nu een functie, een formule te vinden, die het verband weergeeft tussen de kans op een gebeurtenis en de hoeveelheid informatie, die het bericht van die gebeurtenis bevat. Dat wil zeggen, dat een functie, f, gezocht wordt, waarvoor als hij bestaat geldt:

(3)  $I(a) = f(p(a))$

(Dus ook  $I(b) = f(p(b))$  en  $I(a \& b) = f(p(a \& b))$ .)

Uit de statistiek is bekend dat de kans op twee onafhankelijke gebeurtenissen gelijk is aan het produkt van de afzonderlijke kansen:

$$(4) p(a \& b) = p(a) \cdot p(b)$$

De afleiding gaat nu als volgt.

Combinatie van (2) en (3) levert op:

$$(5) f(p(a \& b)) = f(p(a)) + f(p(b))$$

Substitutie van (4) in (5) levert op:

$$(6) f(p(a) \cdot p(b)) = f(p(a)) + f(p(b))$$

Er is een wiskundige functie die aan (6) voldoet, nl. de logaritme-functie. (Immers,  $\log xy = \log x + \log y$ . Aangetoond kan worden dat de logaritme-functie zelfs de enige - "nette" - functie is waarvoor (6) geldt.) Dit betekent, dat de volgende functie aan de eisen voldoet:

$$(7) I(a) = C \cdot {}^g \log p(a)$$

waarbij het grondtal  $g$  en de constante  $C$  nog nader moeten worden bepaald.

Het eerste uitgangspunt (1) leidt tot de konklusie, dat  $C < 0$ . Voor de eenvoud wordt  $C = -1$  gekozen.

De grootte van het grondtal  $g$  hangt samen met de eenheid van informatie die wordt gehanteerd. De kleinste hoeveelheid informatie is de "bit":

Een bit informatie houdt in dat een gebeurtenis zich hetzij wel, hetzij niet voordoet.

"Bit" is de afkorting van "binary digit". Gewerkt wordt dan in een binair of tweewaardig systeem van mogelijkheden. Dit leidt ertoe, dat het grondtal van de logaritme  $g = 2$  wordt. Wil men een grotere hoeveelheid van informatie hanteren, d.w.z. per eenheid van informatie meer mogelijkheden kunnen uitdrukken, dan kiese men het grondtal groter.

De eindformule luidt nu:

$$(8) I(a) = - {}^2 \log p(a)$$

oftewel

$$(9) I(a) = {}^2 \log \frac{1}{p(a)}$$

De hoeveelheid informatie van het bericht, dat gebeurtenis  $a$  heeft plaatsgevonden is gelijk aan de twee-logaritme van het omgekeerde van de kans op gebeurtenis  $a$ , uitgedrukt in aantal bits.

Het valt buiten het bestek van deze studie om de betekenis van de term "informatie" in de fysica nader uit te werken. Szilard en Shannon (vgl. Brillouin, 1956, blz. xi e.v.) hebben verband aangetoond tussen "informatie" en "entropie".

De vormen waarin informatie zich voordoet zijn velerlei. Mensen gebruiken gewoonlijk een taal, in gesproken of geschreven vorm. Deze taal bestaat uit uitspraken, opgebouwd uit woorden, die weer zijn opgebouwd uit letters. Ook t.a.v. computers wordt de term "taal" wel gebruikt, maar het spreekt niet vanzelf dat die ook bestaat uit uitspraken, bestaande uit woorden, etc.

Als algemene term voor verwijzing naar alle denkbare patronen die informatie kunnen bevatten wordt de term "data" gebruikt.

Daarbij kan onder meer gedacht worden aan inktvlekken, inktvlekkenrijen, woorden, beelden, gesproken of geschreven getallen, patronen in elektromagnetische golven, patronen op magneetbanden of -schijven etc. Of een bepaalde verzameling data inderdaad informatie bevat hangt af van de omgeving: of er iemand (of iets) is die (of dat) de data kan verwerken als gevolg waarvan onzekerheid vermindert.

(Als synoniem voor "data" wordt in het Nederlands wel "gegevens" gebruikt. Ik vermijd deze term in dit boek, omdat verwarring zou kunnen ontstaan met empirische of waarnemingsgegevens.)