

LOGICA

- Aristoteles: Syllogistiek
(^L *proto*-formele logica)
- Formele Logica: Propositielogica & Predikatenlogica
- Informele Logica
 ↑ (Ar.)

Deel 1: Traditionele Logica

HS1: Logica, redeneringen en geldigheid

Logica definiëren:

- Gewone taalgebruik: Geeft grond, heeft een zeker gezag, heeft coherentie, hypothetisch: Een logisch voldoende conclusie hoeft niet waar te zijn (vb: bij gekken)
- Wetenschappelijk:
 - Copi: “Logica is de studie van de methoden en beginselen die gebruikt worden om goed (correct) van slecht (niet correct) **redeneren** te onderscheiden.”
 - Nog andere def.: Het onderzoek inzake het ontstaan van redeneringen, hun ontdekking en hun validatie (Ar.), een noodzakelijke kundigheid die leiding geeft aan de verstandsact zelf, waardoor de mens namelijk in de act van het verstand geordend, met gemak en zonder dwaling te werk gaat. (Th. v. Aq.), ...
 - Logica is normatief, niet descriptief (vaststaand, niet onderhevig aan processen)

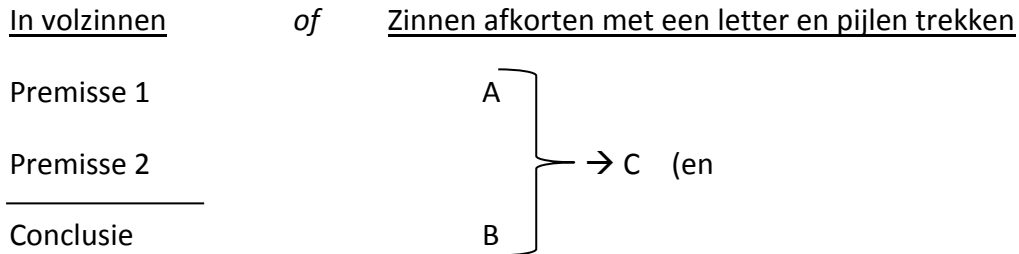
Redenering definiëren:

Ar.: “Een redenering is een [gesproken of geschreven] tekst (*logos*) waarin uit het gestelde iets anders dan het gestelde met noodzaak volgt krachtens het gestelde.”

Premissen: Dat wat gegeven is, uitgangspunten

Conclusie: dat wat met noodzaak volgt uit de uitgangspunten

Redeneerschema: De analyse van premisse(n) en conclusie(s) in een redenering



(vb. = eenvoudige redenering, Complexe redeneringen zijn vaak aaneenschakelingen van eenvoudige redeneringen)

Waarom? → Vaak wordt het argumentatief karakter in een redenering verhuld door uitweidingen, door het bespelen van gevoelens of door onderbrekingen van de gedachtegang.

Vuistregel: Is er iets geponeerd als **volgend uit** iets anders?

Maar: Redeneringsindicatoren (als, dus, toch, ...) zijn niet altijd aanwezig of juist gebruikt. → Opstellen redeneerschema = interpretatie

Geldigheid definiëren en aantonen (wat is dat, volgen uit?) :

Geldige redenering = De conclusie MOETEN aanvaarden ALS je de premissen aanvaart.

- ➔ De formele logica wil het inhoudelijke aspect overstijgen.
- ➔ De vorm bepaalt de geldigheid van de redenering.
- ➔ Onware premissen maken de redenering niet ongeldig

≠ Bewijs (een bewijs is een geldige redenering met ware premissen)

Tegenvoorbeeld: Handige methode om ongeldigheid op het spoor te komen (gebruik zelfde structuur!)

Geldigheid:

- Een redenering is geldig dan en slechts dan als de premissen waar zijn, dan is noodzakelijk ook de conclusie waar.
- Een redenering is geldig dan en slechts dan als men de conclusie niet kan ontkennen zonder in tegenspraak te komen met minstens één van de premissen.

(twee def. zeggen hetzelfde: Contrapositie en wet van De Morgan: zie verder)

Redeneervorm en geldigheid aantonen:

- De redenering wordt geabstraheerd door het invoeren van open plaatsen voor **concrete uitdrukkingen**.

De redenering wordt geabstraheerd door het invoeren van **open plaatsen voor constanten**.

De redenering wordt geabstraheerd door het invoeren van (propositionele) **variabelen**.

Vb.: Als **p** dan **q**

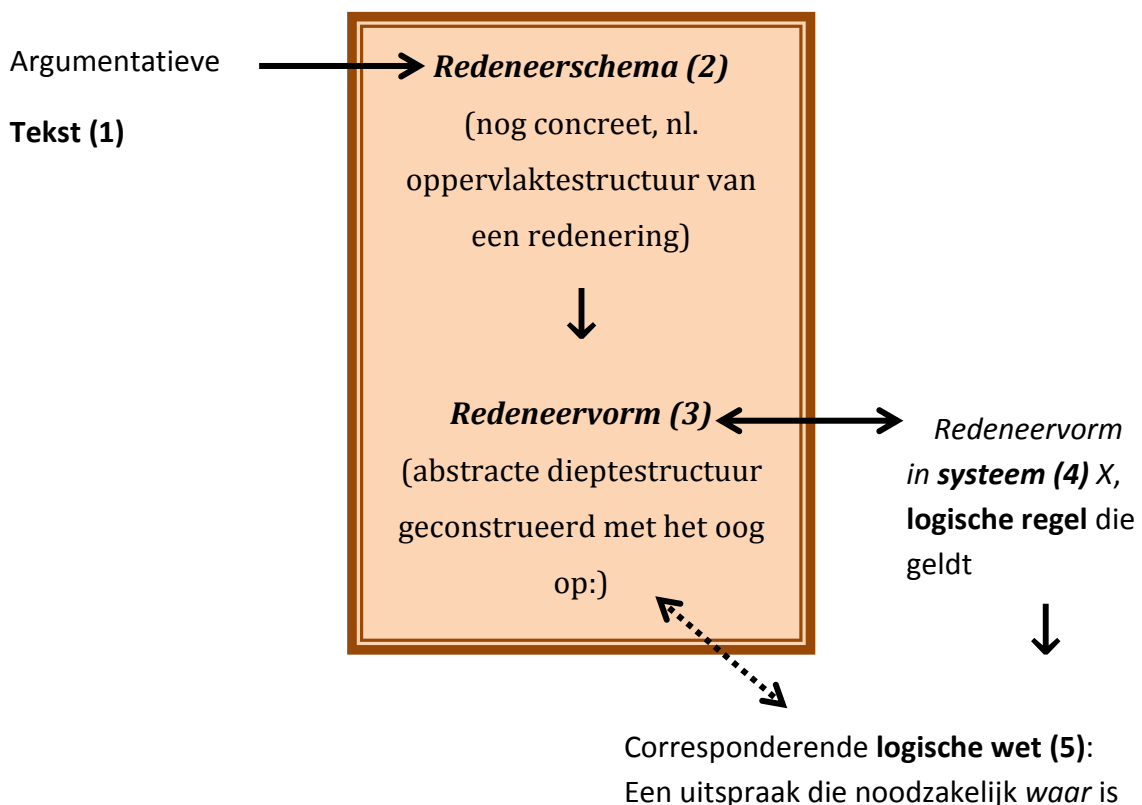
p

q

(modus Ponens, binnen propositielogica)

- Een redeneervormen behoort altijd tot een bepaald logisch systeem. Uit en door de samenhang binnen dat *systeem* (syllogistiek, propositie-, predikaten- en klassenlogica) kunnen ze dienen tot het beoordelen van geldigheid.

Argumentatie-analyse



Redeneervormen als (re)constructies

Inbreng logicus bij opstellen van redeneerschema en -vorm

- Aanvullen van gegevens

Enthymeem: redenering met een verzwegen premisse of conclusie of beter: een onvolledige redenering (want vaak onbewust, of vanzelfsprekend)

Taak: Enthymeem aanvullen tot een redenering die op zijn geldigheid gecontroleerd kan worden. → Is vaak moeilijk, want interpretatief

Orde van enthynemen (bij syllogismen):

Eerste: De eerste premisse is verzwegen

Tweede: De tweede premisse is verzwegen

Derde: De conclusie is verzwegen (of ook 'innuendo')

- Keuze van het logisch systeem

Elk systeem heeft *vooronderstellingen* (bv. Syllogistiek: No empty classes, geen distributief en collectief taalgebruik in pr. combineren.) Het is de taak van de logicus om het juiste (meest passende) systeem te hanteren.

Geldigheid is dus niet gebonden aan het logisch systeem, maar aan de geldigheidsbeoordeling in het toekennen van een redeneervorm.

- Weglaten wat logisch irrelevant is

Relaties: Transitief (R_t) vb groter zijn dan *of* niet-transitief (r) vb vader zijn van.

→ Probleem bij niet-transitief

→ Oplossing:

$$\begin{array}{c} \cancel{A r B} \\ \cancel{B r C} \\ \hline \cancel{A r C} \end{array} \Rightarrow \begin{array}{c} A R_t B \\ B R_t C \\ \hline A R_t C \end{array} \quad \text{of} \quad \text{Aanvullende, derde premisse}$$

Slechts voor bepaald
Soort relaties

Maar zo kan elke redenering
geldig gemaakt worden

Besluit: Als logicus moet je zo abstract mogelijk te werk gaan, maar niet te veel.

Spanning tussen *vorm* en *inhoud*

HS2: Redelijke Interpretatie

(p. 44-61: Niet kennen)

Formele logica: De geldigheid van een redenering wordt uitsluitend bepaald door haar **structuur**.

Semiotiek: Studie van tekens en tekenprocessen



Strekking = rol van een uiting in de communicatie

De interpretatie ervan geeft aan met welk soort taalgebruik men te maken heeft

Taaldaad (taaldadentheorie: Austin & Searle)

= kleinste eenheid van communicatie

Aspecten talige uiting:

- Locutionaire
= Wat iemand zegt, de inhoud, de proposities
- Illocutionaire
= Rol of strekking, houding, als wat de uiting telt (bv bij vraag: 'Onwetend')
- Perlocutionaire
= Het effect van de uitspraak, intentie

De eerste twee vormen strikt gezien een taaldaad, maar mensen spreken altijd met een bepaalde intentie. Het (intentioneel) perlocutionaire heeft dus ook met de taaldaad te maken.

Meest voorkomende soorten taalgebruik:

a) Informatief/Descriptief →Feiten meegeven, iets menen, ...	—	p
b) Directief/Beïnvloedend →Iemand aanzetten of bevelen iets te doen	!	p
c) Expressief →Uitdrukkingen van gevoelens	!!	p
d) Verbintenis →Verzekeren dat iets zal gebeuren: beloven bedreigen	V	p
e) Institutioneel →schept een nieuw perspectief op de feiten, Is bindend, geeft aan of iets binnen de regels Gebeurt.	D	p
f) Evaluerend →Ethisch , esthetisch, pragmatisch. Bepaling van waarde (waarheid?)	E	p
g) Vragend →Vanuit onwetendheid	?	p
		 Propositie
	Operator/Functor	

(In de cursus houden we ons enkel bezig met *descriptief* taalgebruik.)

HS3: Drogredenen

Eristiek (Natuurlijk milieu vd drogredenen)

= is de kunst van het listig dispuut of strijdgesprek, meer precies: het onderricht daarin.

Geschiedenis

Sofisten: Dialectiek als methode om een dispuut te overwinnen, relativisme

Socrates: dialectische methode: de partner door goed gerichte vragen tot tegenspraak met diens uitgangsstelling te brengen.

Plato: sofisten gebruiken 'ontaarde' dialectiek, de eristiek.

Aristoteles: Drogredenen zijn eristische redeneringen als bijproduct van de dialectiek

Maakt wel een onderscheid tussen drogredenen en een soort wenken voor het winnen van een dispuut (vd.: andere al zijn termen laten definiëren, hem verkeerd citeren, ... → te ruim om als drogreden te zien).

Drogredenen kunnen onbewust zijn → daarom net belangrijk om ze te kennen om er geen slachtoffer van te zijn.

Lijst van verschillende drogredenen

IN DICTIONE (afhankelijk van de formulering)

- | | |
|---|-----|
| 1) Strekking | (1) |
| 2) Inhoud | |
| - Meerzinnigheid | (2) |
| - Foute suppositie (uitdrukking in context) | |
| ▪ Verwarring taal/metataal | (3) |
| ▪ Eenzijdige analogie | (4) |
| ▪ Divisie | (5) |
| ▪ Compositie | (6) |
| 3) Vorm | |
| - Accent | (7) |
| - Syntactisch-semantisch | |
| ▪ Amfibolie | (8) |
| ▪ Misleiding door de grammaticale vorm | (9) |

EXTRA DICTIONE (onafhankelijk van de redenering)

- 1) Onterechte generalisatie/particularisatie
 - Fallacia accidentes (10)
 - Onterechte generalisatie (11)

- 2) Irrelevantie: Ad argumentum
 - Ad hominem (12)
 - Ad verecundiam (13)
 - Ad ignorantiam (14)
 - Ad baculum (15)
 - Ad misericordiam (16)
 - Ad populum (17)

- 3) Dialogaal
 - Petitio principii (18)
 - Complexe vraag (19)

- 4) Non causa pro causa
 - Post hoc, ergo propter hoc (20)

- 5) Hellend vlak (21)

Voorbeelden + uitleg

1. Onduidelijkheid inzake de illocutionaire kracht (houding), met als doel de toehoorder te beïnvloeden. Vb: (student tegen docent) 'Het is al elf uur.'
2. Woorden worden gebruikt in meer dan één van hun betekenissen. Vb: 'Niet is beter dan aan filosofie doen en tv-kijken is beter dan niets. Dus Is tv-kijken beter dan aan filosofie doen' (verschil in betekenis van 'niets')
3. Leidt tot paradoxen tussen uitspraken en uitspraken over uitspraken. Vb: 'Ik lieg altijd.' Of 'De volgende zin is juist: De vorige is gelogen.'
4. Uitholling van een vergelijking, die misschien niet opgaat. Vb: 'Vande Lanotte: Men kan een paard wel naar het water brengen, maar men kan het niet doen drinken. – De Wever: Je kan het paard naar het water brengen, maar ik drink liever wijn.' (cfr water in de wijn doen.) of 'België is gedoemd om te splitsen, Joegoslavië is toch ook gesplitst?'
5. Onterecht overgaan van een geheel naar een deel. Vb: 'De Belgische vrouw baart 2,3 kinderen. Loes is een Belgische, dus zal ze 2,3 kinderen baren.'

6. Onterecht overgaan van een deel naar een geheel. Vb: 'Alle mensen zijn sterfelijk, dus is de mensheid ook sterfelijk.'
7. Het accent kan belangrijk zijn in de interpretatie. Vb: 'Het is fout om tegen je vrouw te liegen. Is het dan goed om tegen iemand anders te liegen?' of 'uitstekende spijker'
8. Syntactische of semantische ambiguïteit: een dubbele betekenis afkomstig uit de samenhang van meerdere woorden. Vb: 'Sinds de dood van mijn man, twee jaar geleden, heb ik niet meer zo gelachen.'
9. De plaats waar een woord staat in de zin, geeft extra inhoud. Vb: 'De geschiedenis leert dat ...' of 'Dass nichts nchtet'. Kan misbruik ter hand spelen: de wil van het volk, plicht gebiedt mij, ... hebben allen een demagogisch effect.
10. Een algemene regel toepassen op een bijzonder geval, waar het omwille van een bijkomstigheid niet geoorloofd is. Vb: 'Veel suiker eten is ongezond. Daan eet veel suiker dus is het ongezond. MAAR: Daan is diabetes, bij hem is net weinig suiker eten ongezond.'
11. Iets concreet voor iets individueel toepassen op een groter geheel. Vb: 'Alcohol willen verbieden omdat het schadelijk is voor sommigen.'
12. Op de man spelen. Vb: 'Roken is dodelijk, zeg je, maar jij rookt toch ook?' of 'Heideggers filosofie deugt niet. Hij was een nazi.'
13. *Misplaatst* beroep op gezag of autoriteit. Heeft degene(n) waarover je het hebt wel gezag op het gebied in kwestie is het geen drogreden. Vb: 'Omdat ik het zeg!' of 'Mijn mama zegt dat als we crisis willen verhelpen, dat we dan de belastingen moeten verlagen.'
14. Uit de onwetendheid. Iets aannemen omdat het tegendeel niet bewezen is. Vb: 'Dat God bestaat is niet bewezen, waarom zou ik dan geloven dat Hij bestaat?'
15. Argument van de stok. Iets met dwang zeggen of bedreigen. Vb: 'Ik wil je niet bang maken, maar als je niet doet wat ik zeg, zullen er onaangename gevolgen voor jou zijn.'
16. Met een *misplaatst* beroep op medelijden. Vb: 'Vorige maand besloten we om naar Zaventem te verhuizen omdat het daar goedkoop wonen is. Maar door het gezoem van de vliegtuigen kunnen we er geen oog dicht doen. We kunnen echt wel van een slaaptekort spreken. Het aantal nachtvruchten moet dus dringend beperkt worden.'
17. Tot het volk: door hartstocht van het publiek op te wekken. Vb: 'Als je jurk zijn intensiteit verliest, voel je je onzeker. Was je kleren met Ariel en voel je als herboren.'
18. Cirkelredenering: het te bewijzen als bewezen aannemen. Vb: 'De ziel is eeuwig, want ze sterft niet.'
19. Een strikvraag. Vb: 'Heb je het gestolen geld al uitgegeven?'
20. Ten onrechte een causaal verband leggen. Vb: 'Ik heb er goed voor geleerd, dus als ik slechte cijfers heb zal het wel aan de prof liggen.'
21. Redenering met teveel zwakke argumenten (slippery slope). Vb: 'grijs verschilt weinig van zwart en grijs verschilt weinig van wit. Dus verschil wit weinig van zwart.'

Algemene definitie

Drogredenen vormen een omliggende groep van zetten in een discussie, die wel succes kunnen hebben, maar die niet geoorloofd zijn omdat ze niet fair zijn tegenover de partner en/of omdat ze af kunnen leiden van het doel van de discussie, namelijk een juist theoretisch of praktisch inzicht. Als zodanig horen ongeldige redeneringen niet tot deze groep: ze moeten een zekere verleidelijkheid hebben die in voor een dialoog relevante termen beschreven kan worden, zoals dat men voldoende met noodzakelijke voorwaarden verwacht, of dat het slechts 'lijkt' dat men van het aannemelijke uitgaat.

HS4: De Syllogistiek

Overzicht

1. Verantwoording van het systeem (4.1)
2. Ontologie (4.2)
 - Idee van de categorische proposities
 - Idee van de distributie van de termen
3. Geldigheid (4.3)

Verantwoording

De syllogistiek is een systeem waarbinnen het mogelijk is een redeneervorm op te stellen.

- Voordeel: Sluit dicht aan bij redeneringen en vormen in de 'gewone' taal
- Kan als 'opstapje dienen naar moderne, striktere logica
- Heeft een traditie van duizenden jaren. Veel historische teksten met syllogistiek op de achtergrond.
- Is beperkter en dus eenvoudiger
- Formaliseert de taal (abstraheren)

Ontologie:

Categorische proposities

Uitspraak:	Q	-	S	-	'is'	-	P
	↓		↓		↓		↓
	Quantor		Subject		koppelww		Predikaat
Vb:	Alle		mensen		zijn		sterfelijk

4 soorten uitspraken:

- | | |
|--|----------------------------|
| A: <i>alle</i> koeien zijn herkauwer. | (Universeel, bevestigend) |
| I: <i>Sommige</i> pantoffels zijn warm. | (Particulier, bevestigend) |
| E: <i>Geen</i> mens is volmaakt. | (Universeel, Ontkennend) |
| O: <i>sommige</i> Hollanders zijn <i>niet</i> zuinig. | (Particulier, Ontkennend) |

(**A**ffirmo & **N**ego)

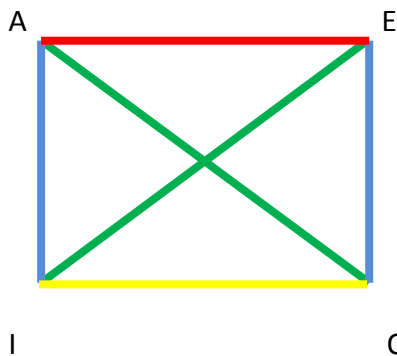
Opgelet: Singuliere gevallen, unieke dingen (eigennamen, persoonlijke vnw, doelgerichte termen) horen best bij A- of E-zinnen

Opgelet: Sommige is strikt logisch: 'er is tenminste één'

Universeel, particulier: kwantiteit

Bevestigend, ontkennend: kwaliteit

Logisch vierkant met opposities (relaties tussen verschillende uitspraken met zelfde S en P)



Contradictie: Als de kwaliteit en de kwantiteit verschillen. Een van de twee uitspraken is onwaar en een is er waar.

Contrair: Universele uitspraken die in kwaliteit verschillen. Kunnen niet tegelijk bevestigd worden, maar wel tegelijk ontkend.

Subcontrair: Particuliere uitspraken die in kwaliteit verschillen. Kunnen beide bevestigd worden maar niet beide ontkend.

Subalterne: Uitspraken die slechts in kwantiteit verschillen. Truth goes down, falsity goes up!

(vb: 'planten' als subject en 'eetbaar' als predikaat)

Extensie versus Intentie

Intentie: Geheel van semantische trekken, van bepalingen die een van term maakt tot wat ze is. Vb: Bij 'moeder' is dat vrouw met minstens één kind.

Extensie: relatie van de term tot alles wat eronder valt, alles wat aan de bepaling van de term voldoet. Vb: tot het begrip moeder horen alle moeders.

➔ Hoe meer intentie, hoe minder extensie en omgekeerd.

Distributie van termen

Wanneer een term (niet) naar zijn gehele omvang gebruikt wordt, is hij (niet) gedistribueerd.

Overzicht van termen en hun distributie in de soorten uitspraken:

	Subject	Predikaat
A	[+D]	[-D]*
I	[-D]	[-D]**
E	[+D]	[+D]
O	[-D]	[+D]

[+D] : Gedistribueerd

[-D] : Niet gedistribueerd

* Soms [+D] : bij wetenschappelijke def. Vb: 'water is H₂O'

** Soms [+D] : Als P een deelverzameling van S is. Vb: 'Sommige mensen zijn Griek.' Maar dus niet bij 'Sommige Belgen spreken Nederlands'

Zie relaties in het logisch vierkant tussen de soorten zinnen

Geldigheid

Een syllogisme is een redeneervorm die uit twee categorische proposities bestaat en een categorische conclusie. In totaal zijn er drie termen: de major, de minor en de middenterm. De eerste twee bepalen respectievelijk de Major (eerste premisse, met de majorterm in) en de Minor (tweede premisse, met de minorterm in). In de premissen komt altijd de middenterm voor, in de conclusie nooit.

Vb:	Alle mensen zijn sterfelijk		A ma
	Alle Grieken zijn mensen	→	A bm
	Alle Grieken zijn sterfelijk		A ba

Middenterm

Soort uitspraak

Majorterm

Minorterm

Mogelijke plaatsen van de middenterm

1)	ma	2)	am	3)	ma	4)	am
	bm		bm		mb		mb
	ba		ba		ba		ba

Benoeming van een type Syllogisme:

Vb.: AAA1

De naam bestaat uit drie letters (A, I, E of O) die respectievelijk de soort uitspraak voorstellen van de premissen en van de conclusie en uit een cijfer dat de plaats van de middenterm bepaalt (zie hierboven). → in theorie: 256 mogelijkheden, maar niet allemaal geldig.

Traditionele regels van het syllogisme

1. m dient in ten minste één premisse gedistribueerd te zijn.
2. Een term ongedistribueerd in de premissen, mag niet gedistribueerd in de conclusie voorkomen.
3. Ten minste één van de premissen dient affirmatief te zijn.

4. Is er een negatieve premisse, dan moet de conclusie ook negatief zijn.
5. Als beide premissen affirmatief zijn, is de conclusie dat ook.
6. Uit twee particuliere premissen volgt niets. Bewijs:
 - Beide negatief: Ongeldig (3)
 - Beide affirmatief → alle termen ongedistribueerd: Ongeldig (1)
 - Eén negatief (O), één positief (I) → Conclusie ook negatief (4) → Predikaat in de conclusie is gedistribueerd → Het predikaat van de conclusie is het predikaat van de O-premisse (2) → Alle andere termen zijn niet-gedistribueerd → Ongeldig (1)
7. Als één van de premissen particulier is, is ook de conclusie particulier. Bewijs:
 - Beide premissen affirmatief (A en I): Slechts één term gedistribueerd → moet de middenterm zijn (1) en de rest is niet-gedistribueerd. → de termen in de conclusie moeten ook ongedistribueerd zijn (2) → conclusie = I-zin
 - Eén negatieve premisse → Conclusie ook negatief (4) → Gedistribueerd predikaat ; Eén affirmatieve premisse → Eén Predikaat is niet-gedistribueerd; Eén particuliere premisse → één subject ook niet-gedistribueerd; → Slechts 2 termen kunnen in de premissen nog gedistribueerd zijn, namelijk m (1) en de term die predikaat is in de conclusie is (2) → de andere term is dus niet-gedistribueerd in de premisse → dus ook niet in de conclusie (2) → de conclusie = O-zin
8. Extra: Uit 2 universele premissen kan geen particuliere conclusie getrokken worden.

Geldige syllogismen

1. Barbara, Barbari, Celarent, Celaront, Darii, Ferio
2. Baroco, Camestres, Camestrop, Cesare, Cesaro, Festino
3. Bocardo, Darapti, Datisi, Disamis, Felapton, Ferison
4. Bamalip, Camenes, Camenop, Dimaris, Fesapo, Fresison

Slechts 24 van de 256 modi blijven als geldig over na het toepassen van de regels.

Dagelijkse taalgebruik

Complexe redeneringen

Polysyllogismen. Complexe redeneringen: Conclusies worden als nieuwe premissen beschouwd

Sorites: Kettingredenering, Het predikaat van de vorige wordt gebruikt als subject bij de volgende premisse en zo verder.

Epicheirema: de premissen zijn er conclusies van achterliggende syllogismen.

Invoeren van parameters.

Vb: Plaats, tijd Met 'deze' of 'nu' → Singuliere zinnen : A

Exclusieve zinnen

Het predikaat is er exclusief, dus anderen uitsluitend en wordt toegekend aan een subject, dat dus het uitsluitend subject is. Vb: 'Niemand is dapper, behalve de mariniers.'

Exceptieve zinnen

Het predikaat is net niet exclusief, het subject bepaald de uitsluiting. 'iedereen is verkiesbaar, behalve de buitenlanders.'

Hoe geldigheid betwifelen?

- a. Kijken of er regels gebroken zijn
- b. Zoeken naar een tegenvoorbeeld met dezelfde structuur

Deel 2: Symbolische Logica

HS5: Propositielogica

Overzicht

1. Verantwoording van het systeem (5.1)
2. Ontologie (5.2, 5.3)
3. Geldigheid (5.4, 5.5, 5.6 (,5.7))

Verantwoording

Zinnen worden als blokken behandeld met onderlinge relaties. De propositielogica is de logica van de functies waarin alles variabelen zinvariabelen zijn. Ze is kort gesteld de logica van de propositionele functies, die geen termvariabelen bevatten: de enige variabelen die we hier gebruiken zijn zin-variabelen. Zij treden op als argumenten van waarheidsfunctoren.

Formaliseren

= Gebruik van tekens waarbij men afziet van hun betekenis

Nodig om de structuurovereenkomst tussen propositielogica en de andere logische systemen.

Formalisme: de methode van het werken met een geformaliseerde taal.

De propositielogica is een toepassing van het formalisme op ongeanalyseerde zinnen.

Twee eisen voor een geformaliseerde taal:

- Ze moet vormingsregels bevatten die ondubbelzinnig bepalen welke tekens en combinaties ervan toelaatbaar zijn. (Syntax) WFF – Well Formed Formulae
- Ze moet ook afleidingsregels bevatten aan de hand waarvan men kan bepalen of een uitspraak waar is of niet (formeel logica)

Axiomatisering

Vastleggen van een beperkt aantal basistermen of primitieve elementen die met behulp van vormingsregels en definitieregels kunnen afgeleid worden naar andere uitdrukkingen. (Gaat vooral uit van de eerste eis van een geformaliseerde taal)

Voordelen:

- Universeler (want abstracter)
- Geeft duidelijk inzicht (structuur)
- Eenvoudiger, opzoeken van fouten wordt gemakkelijker
- Er wordt syntactisch gewerkt → geldige redenering kan syntactisch bewezen worden
- Slaat alleen op de vorm van de tekens → ongeformuleerde vooronderstellingen spelen geen rol in de bewijsvoering
- Geen dubbelzinnigheden zoals in de gewone taal
- De geldigheid hangt af van de interpretatie

Nadelen:

- Door te abstraheren kunnen belangrijke nuances wegvallen. Vb: 'Ze trouwde en ze werd zwanger' tgo 'Ze werd zwanger en ze trouwde' logisch gezien zijn dit dezelfde zinnen, in het gewone taalgebruik niet.
- Gaat nog enkel over descriptief taalgebruik.

Technische termen:

- Functie: uitdrukking die één of meer variabelen bevat
- Uitdrukking: grafisch teken of groep van grafische tekens
- Variabele: een uitdrukking die geen vastgelegde betekenis heeft, maar slechts dient om een plaats aan te duiden waar een constante kan worden ingevoerd.
- Constante: uitdrukking die geacht wordt een bepaalde betekenis te hebben.
- Uitspraak: een uitdrukking die afzonderlijk geponeerd kan worden.
- Propositionele functie: uitdrukking die een zin wordt zodra haar variabelen op correcte wijze door constanten vervangen zijn
- Syntactische categorie: klas van de uitdrukkingen die in een gegeven taal onderling gesubstitueerd kunnen worden in een zinvolle uitdrukking, zonder dat deze uitdrukking daardoor ophoudt zinvol te zijn.
- Argument: wat bepaald wordt door een functor
- Functor: uitdrukking die dient om een andere uitdrukking te bepaling
- Waarde: waarheid of onwaarheid van een uitspraak (1 of 0)
- Waarheidsfunctor: zinsbepalende functor van dien aard, dat de waarde van een uitdrukking gevormd door hem en zijn argument(en) uitsluitend afhangt van de waarde van zijn argumenten (aantal argumenten: Een-, twee-, drieplaatsig)
- Waarheidsfunctie: functie bestaande uit waarheidsfunctoren en hun argumenten

Ontologie (Verschillende functoren)

- *Negatie* $\neg$ (eenplaatsig)

Syntactisch	Semantisch	
p is een WFF $\Rightarrow \neg p$ is ook een WFF	p	$\neg p$
	1	0
	0	1

Waarheidstafel

- *Conjunctie/Product ('en')* $\wedge$ (meerplaatsig)

Syntactisch	Semantisch		
p en q zijn WFF $\Rightarrow p \wedge q$ is ook een WFF	p	q	$p \wedge q$
	1	1	1
	1	0	0
	0	1	0
	0	0	0

- *Disjunctie ('of')* (meerplaatsig)

- *Logische som/Zwakke disjunctie* $\vee$

Syntactisch	Semantisch		
p en q zijn WFF $\Rightarrow p \vee q$ is ook een WFF	p	q	$p \vee q$
	1	1	1
	1	0	1
	0	1	1
	0	0	0

Eén uitdrukking is voldoende

Vb: Uitkeringen worden
gegeven bij ziekte of
werkloosheid

- *Contravalentie/Sterke disjunctie* $\succ\prec$

Syntactisch	Semantisch		
p en q zijn WFF $\Rightarrow p \succ\prec q$ is ook een WFF	p	q	$p \succ\prec q$
	1	1	0
	1	0	1
	0	1	1
	0	0	0

p of q, maar niet allebei

Vb: 'Waar of Onwaar?'

- *Functor van Sheffer* $/$

Syntactisch	Semantisch		
p en q zijn WFF $\Rightarrow p / q$ is ook een WFF	p	q	p / q
	1	1	0
	1	0	1
	0	1	1
	0	0	1

p sluit q uit en omgekeerd.

Vb: Hij is een Belg of een
Nederlander.

- *Materiële implicatie* (als...dan) $\rightarrow$ (meerplaatsig)

Syntactisch	Semantisch		
p en q zijn WFF $\Rightarrow p \rightarrow q$ is ook een WFF	p	q	$p \rightarrow q$
	1	1	1
	1	0	0
	0	1	1
	0	0	1

p: antecedens

q: consequens

Vb: 'als $X < 2$, dan $X < 4$ '

In natuurlijke taal:

- Relatie gebaseerd op definitie. Vb: 'Als Jan vrijgezel is, dan is hij ongehuwd.'
- Relatie gebaseerd op oorzaak en gevolg. Vb: 'Als ik op jou gaat zitten, dan verpletter ik jou.'
- Los verband. Iets zal gelden als iets anders het geval is. Vb: 'Als hij gelijk heeft, dan ben ik weg!'

- *Equivalentie* (als en slechts als ... ,...) $\leftrightarrow$ (meerplaatsig)

Syntactisch	Semantisch		
p en q zijn WFF $\Rightarrow p \leftrightarrow q$ is ook een WFF	p	q	$p \leftrightarrow q$
	1	1	1
	1	0	0
	0	1	0
	0	0	1

Geldigheid (Nagaan of een uitdrukking een logische wet is)

Redenering altijd eerst lineariseren, formaliseren tot variabelen en functoren.

- $\rightarrow$ 3 types van formules mogelijk:
- Tautologie , logische wet $\rightarrow$ Altijd waar
 - Contradictie $\rightarrow$ Nooit waar
 - Contingentie $\rightarrow$ Soms waar, soms niet

Semantisch ('Waar' of 'Onwaar')

- Directe methode: zie voorbeeld p. 136
 1. Kijk hoeveel ongelijkvormige variabelen er zijn.
 2. Stel het aantal mogelijke substituties op (2^n)
 3. Realiseer deze mogelijkheden al substituerend in de elementaire uitdrukkingen.

4. Ga hier mee door tot slechts één cijfer overblijft. Zodra een 0 tevoorschijn komt bij een uitkomst is de uitdrukking geen logische wet. Is de uitkomst bij alles substituties 1, dan is het wél een logische wet.

- Methode van de falsificatie: zie voorbeeld p. 137
 - Beter bij een groter aantal variabelen.
 - Hoe? De argumenten van de hoofdfunctor net die waarde toekennen zodat ze een nul oplevert (tegenvoorbeeld!) en omgekeerd (ivt de directe methode) te werk gaan.
 - Als er ergens een tegenspraak si, dwz als de waarden van een constante of van een argument eerst 'waar' zijn en dan 'onwaar' of omgekeerd, is de formule een logische wet. Indien die niet het geval is, is er (tenminste) één tegenvoorbeeld te vinden → geen wet.
- Methode van de volledige waarheidstafel: zie voorbeeld p. 137
 - Stel de volledige waarheidstafel op met de verschillende mogelijkheden van de variabelen.
 - Pas per mogelijkheid de substitutie toe en reken de formule uit. Hou rekening met de volgorde (haakjes eerst, enz.)!
 - Indien alle uitkomsten van de mogelijkheden één zijn, dan is de formule een logische wet. Als er ook maar één nul is, dan is ze dat niet.

Syntactisch (vanuit vastgelegde regels: Axioma's)

Axioma's	→	Theorema
Regels: formules die evident zijn	→	Stelling (wordt bewezen)

Afleidingswetten:

1) Conj. (Conjunctie)	$(p, q) \rightarrow (p \wedge q)$	
2) Simpl. (Simplificatie)	$(p \wedge q) \rightarrow p$ $(p \wedge q) \rightarrow q$	
3) Add. (Additie)	$p \rightarrow (p \vee q)$ $q \rightarrow (p \vee q)$	
4) H.S. (Hypoth. Syllogisme)	$[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (p \rightarrow r)$	
5) P.P. (Ponendo Ponens)	$[(p \rightarrow q) \wedge p] \rightarrow q$	
6) T.T (Tollendo Tollens)	$[(p \rightarrow q) \wedge \neg q] \rightarrow \neg p$	
7) P.T. (Ponendo Tollens)	$[(p/q) \wedge p] \rightarrow \neg q$ $[(p/q) \wedge q] \rightarrow \neg p$	Kan ook met $\supset\leftarrow$ i. p. v. met /
8) T.P. (Tollendo Ponens)	$[(p \vee q) \wedge \neg p] \rightarrow q$ $[(p \vee q) \wedge \neg q] \rightarrow p$	Kan ook met $\supset\leftarrow$ i. p. v. met $\vee$
9) D.K. (Disj. Koppeling)	$\{ [(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s)] \wedge (p \vee r) \} \rightarrow (q \vee s)$	
10) D.D.K (Destructieve D.K.)	$\{ [(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s)] \wedge (\neg q \vee \neg s) \} \rightarrow (\neg p \vee \neg r)$	

Vervangingswetten:

11) D. N. (Dubbele Negatie)	$p \leftrightarrow \neg \neg p$
12) Comm. (Commutatie)	$(p \vee q) \leftrightarrow (q \vee p)$ ook bij $\leftrightarrow$, $\wedge$, $/$ en $\succ \prec$
13) Taut. (Tautologie)	$p \leftrightarrow (p \vee p)$ $p \leftrightarrow (p \wedge p)$
14) De M. (De Morgan)	$\neg (p \vee q) \leftrightarrow (\neg p \wedge \neg q)$ $\neg (p \wedge q) \leftrightarrow (\neg p \vee \neg q)$ $(p \vee q) \leftrightarrow \neg (\neg p \wedge \neg q)$ $(p \wedge q) \leftrightarrow \neg (\neg p \vee \neg q)$
15) Eq. (Equivalentie)	$(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow [(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)]$
16) Impl. (Implicatie)	$(p \rightarrow q) \leftrightarrow (\neg p \vee q)$
17) Contrap. (Contrapositie)	$(p \rightarrow q) \leftrightarrow (\neg q \rightarrow \neg p)$
18) Ass. (Associatie)	$[p \vee (q \vee r)] \leftrightarrow [(p \vee q) \vee r]$ $[p \wedge (q \wedge r)] \leftrightarrow [(p \wedge q) \wedge r]$
19) Exp. (Exportatie)	$[(p \wedge q) \rightarrow r] \leftrightarrow [p \rightarrow (q \rightarrow r)]$
20) Distr. (Distributie)	$[p \wedge (q \vee r)] \leftrightarrow [(p \wedge q) \vee (p \wedge r)]$
21) Abs. (Absorptie)	$(p \rightarrow q) \leftrightarrow [p \rightarrow (p \wedge q)]$

Wetten worden regels als ze toegepast worden op een gegeven uitspraak.

Vb:	$[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (p \rightarrow r) \rightarrow \text{wet}$	}	$\rightarrow$ Regel (H. S.) is toegepast
	$[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow \text{Gegeven uitspraak}$		
	$(p \rightarrow r)$		

Opm. Dit is een modus ponens!

$$\begin{array}{l} s \rightarrow t \\ s \\ \hline t \end{array}$$

Hoe meer wetten er zijn, hoe korter de bewijslengte van een redenering en omgekeerd.

- Ontleden in elementaire redeneervormen:

Hoe bewijzen?

1. Schrijf de (gelineariseerde) premissen, genummerd en met 'pr' aangevuld, onder elkaar.
2. Schrijf de conclusie op de lijn van de laatste premisse, ervan gescheiden met drie puntjes. (. . .)

3. Pas logische regels toe op de premissen met oog op de conclusie, schrijf de nieuwe consequenties genummerd onder de premissen en vermeld er telkens de regel (afgekort) die je toepast en de nummers waarop je die toepast. Als je uiteindelijk de conclusie kan vormen, is de uitspraak een logische wet. (Quod Erat Demonstrandum)
 - Kijk altijd of er een Hypothetisch syllogisme kan gevormd worden.
 - Als er een variabele niet in de premisse zit, gebruik dan Additie.

Voorbeeld:

- 1) $p \rightarrow q$ Pr.
- 2) $q \rightarrow r$ Pr.
- 3) $r \rightarrow s$ Pr.
- 4) $\neg s$ Pr.
- 5) $p \rightarrow t$ Pr. . $\therefore$ t
- 6) $p \rightarrow r$ H.S. 1,2
- 7) $p \rightarrow s$ H.S. 3,6
- 8) $\neg p$ T.T. 4,7
- 9) t T.P. 5,8 Q. E. D.

Opmerkingen!

- Inconsistentie van de redeneervorm: bij contradictie in de premissen kan *alles* bewezen worden (is dus NIET toegelaten):
 - 1) $p \wedge \neg p$ Pr. . $\therefore$ q
 - 2) p Simpl. 1
 - 3) $p \vee q$ Add. 2
 - 4) $\neg p$ Simpl. 1
 - 5) q T.P. 3,4 Q. E. D.
- Het niet vinden van de oplossing betekend niet dat de uitspraak ongeldig is. Het bewijzen van onjuistheid is m. a. w. niet mogelijk met deze methode.
- Vooronderstelling: Zowel de premissen als de conclusie moeten WFF's zijn

- Methode van de waarheidsboom (G. Gentzen)

Algemeen opzet:

Exhaustief naar voorbeelden zoeken waarbij de premissen alle waar zijn en de conclusie onwaar. Is dit het geval dan is de redenering ongeldig. Zie def. geldigheid: de conclusie moet *met noodzaak* uit de premissen volgen.

Hoe bewijzen?

1. Som de premissen op.
2. Negeer de conclusie op de volgende lijn.
3. Ga na ('controleer') voor welke variabelen de genegeerde conclusie waar is. Schrijf de verschillende mogelijkheden naast elkaar, en de nodige voorwaarden ervoor onder elkaar, zodat er 'paden' ontstaan.
4. Controleer nu stap voor stap alle lijnen met meerdere proposities (ook degene die 'nieuw' zijn) op dezelfde manier en zet telkens een $\vee$ voor de lijn die je controleert. Vermeld ook telkens welke regel je geruikt.
5. Van zodra er een tegenstrijdigheid te zien is (vb. p en $\neg p$) op een pad, sluit het pad af. Langs dit pad kan er immers geen tegenvoorbeeld gevonden worden.
6. Als alle paden afgesloten zijn is er geen tegenvoorbeeld te vinden, en is het dus een geldige redenering. Als er nadat alle premissen gecontroleerd zijn, nog paden open zijn, is de redenering ongeldig.

Voorbeeld:

$\vee 1) p \rightarrow \neg q$	Pr.
$\vee 2) \neg r \rightarrow p$	Pr.
$\vee 4) \neg (q \rightarrow r)$	Negatie 3
5) q	uit 4, regel voor $\neg (p \rightarrow q)$
6) $\neg r$	uit 4, regel voor $\neg (p \rightarrow q)$
7) $\neg p \quad \neg q$	uit 1, regel voor $(p \rightarrow q)$
8) $r \quad p$	uit 2, regel voor $(p \rightarrow q)$
X X	

Regels bij de constructie van waarheidsbomen:

(1) $\neg \neg p$ p	(2) $(p \rightarrow q)$ $\neg p \quad q$	(3) $\neg (p \rightarrow q)$ p $\neg q$
(4) $(p \wedge q)$ p q	(5) $\neg (p \wedge q)$ $\neg p \quad \neg q$	(6) $(p \vee q)$ $p \quad q$
(7) $\neg (p \vee q)$ $\neg p$ $\neg q$	(8) $(p \supset \neg q)$ $p \quad \neg p$ $\neg q \quad q$	(9) $\neg (p \supset \neg q)$ $p \quad \neg p$ $q \quad \neg q$

(10)	$(p \leftrightarrow q)$	(11)	$\neg (p \leftrightarrow q)$	
	$p \quad \neg p$		$\neg p \quad p$	
	$q \quad \neg q$		$q \quad \neg q$	

Propositielogica in het dagelijkse taalgebruik

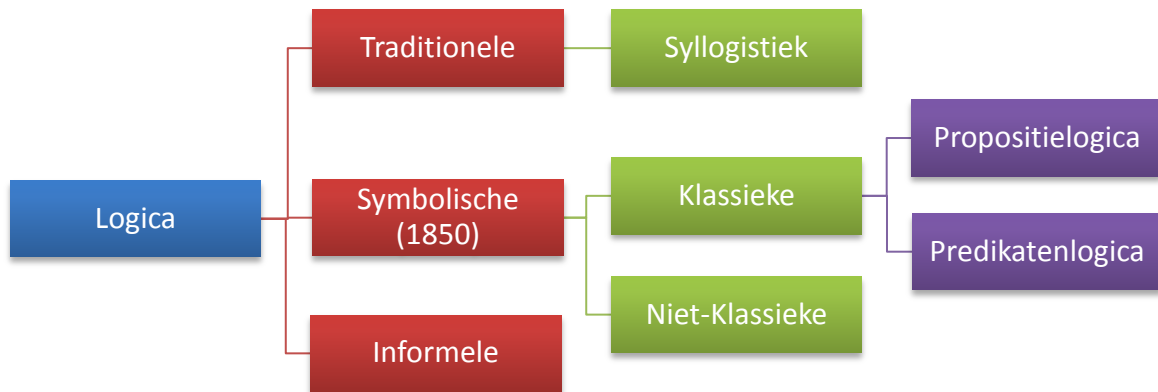
- Functoren zijn in het dagelijkse taalgebruik niet altijd even duidelijk, vb.: zie materiële implicatie
- Niet elke zin kan herleid worden naar propositionele uitspraken, m. n. relationele uitspraken, vb.: 'Jan en Piet zijn vrienden'; temporele zinnen, vb.: 'Toen hij binnenkwam zei hij niets?.';

Wetten van het denken (+ Kritiek)

Gelden zowel voor de werkelijkheid als voor het denken. (in Fil.: 'Waar komt die harmonie vandaan?')

- Beginsel van identiteit, alles is wat het is
 $p \leftrightarrow p \quad \rightarrow$ Is dat wel zo? "Panta rei"
- Beginsel van geen tegenspraak, niets is tegelijk iets en is het niet. Als iets is kn het onmogelijk niets zijn. M. a. w. iets sluit niets uit en omgekeerd.
 $\neg (p \wedge \neg p)$ of $p / \neg p \quad \rightarrow$ Is de natuur wel zo consistent?
 (paraconsistente logica)
- Beginsel van uitgesloten midden, elk ding is iets of is het niet, er is gen midden tussen de twee.
 $P \vee \neg p \quad \rightarrow$ Exact genoeg in de bewijsvoering? (Fil. Van de wiskunde)

HS6: Traditionele, klassieke, en niet-klassieke logica's



Algemene Principes

Klassieke logica

Waarheidsfunctioneel

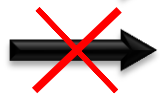
→ Extensionele logica

Waarheid wordt bepaald door de waarheidswaarden van de verschillende proposities: waar of onwaar

Vb: 'Cirkels zijn rond.'



'De zetel is blauw.'



Niet-klassieke logica

Niet-waarheidsfunctioneel

→ Intensionele logica

MODALE LOGICA

Door verschillende modaliteiten: 'het is (niet) noodzakelijk dat', 'het is (on)mogelijk dat'

□ : Nieuwe functor: het is noodzakelijk dat

'Het is noodzakelijk dat cirkels rond zijn.'

'Het is noodzakelijk dat de zetel blauw is.'

TEMPORELE LOGICA

Proposities situeren zich in de tijd.

Vb.: IJsland is bedekt met gletsjers ❌

IJsland was bedekt met gletsjers ✅

Afrika is bedekt met gletsjers ❌

Afrika was bedekt met gletsjers ❌

EPISTEMISCHE LOGICA

Bestudeert 'geloven' en 'weten'

(Extensie)gelijke elementen zijn intersubstitueerbaar

(Extensie)gelijke elementen zijn niet intersubstitueerbaar door onderscheid geloven en weten

Vb: Hans is de broer van Jakob
Hans is 21

De broer van Jakob is 21

~~Oedipus wil met Jocaste trouwen~~
~~Jocaste is de moeder van Oedipus~~

~~Oedipus wil met zijn moeder trouwen~~

DEONTISCHE LOGICA

Houdt zich bezig met de logische structuur van normatief taalgebruik, vb: in de ethiek

PROBALISTISCHE LOGICA

Enkel waar of onwaar (1 of 0)
geen middenweg
Bivalent

mogelijkheid wordt op een schaal van waarschijnlijkheid.
Meerwaardig

Vb: 'Ik ben geslaagd voor mijn examen.' 'Ik zal slagen voor mijn examen.'

INTUITIONISTISCHE LOGICA

Om te stellen dat een propositie waar of onwaar is, moeten we een criterium of methode aangeven die tot bevestiging van de (on)waarheid leidt. Als er geen methode voorhanden is → geen aanname dat een propositie een waarheidstafel heeft.

Vb.:

'Het 20 biljoenste cijfer na de komma van π is 3.'

Voorts kunnen de verschillende niet-klassieke logica's gecombineerd worden. vb.
intuitionistische modale logica.

HS7: Predikatenlogica

Overzicht

1. Verantwoording van het systeem (p175)
2. Ontologie (7.1 A)
3. Geldigheid (7.1 B, 7.2, 7.3)

Verantwoording

Draait rond de analyse van de innerlijke structuur van zinnen: Predikaten (afgekort met een hoofdletter) worden toegekend aan individuen (afgekort met een kleine letter). Door het instantiëren van algemene zinnen door singuliere, kunnen de regels van de propositielogica toegepast worden.

vb.: 'Alle mensen zijn sterfelijk.'

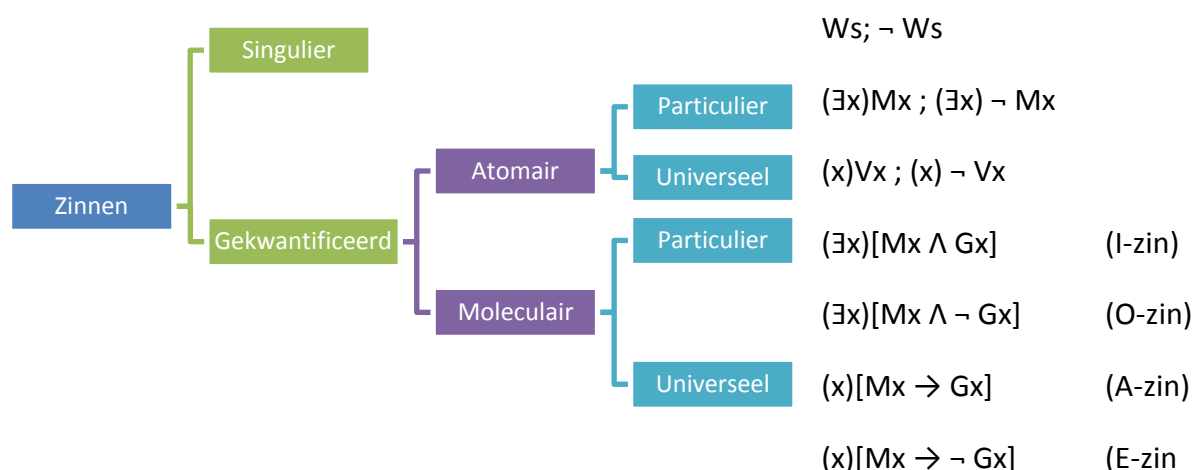
$(x)(Mx \rightarrow Sx)$ (M=Mens, S=Sterfelijk, x= gebonden variabele)
 'voor elke x geldt: Als x mens is, dan is x sterfelijk'

'Sommige politici zijn leugenaars'

$(\exists x)(Px \wedge Lx)$ (P=Politici, L=Leugenaar, x=gebonden variabele)
 'Er bestaat ten minste één x waarvoor geldt: x is een politicus en x is een leugenaar.'

Ontologie

Soorten zinnen + vb.



Opmerkingen

Groot structureel verschil met A-, I-, E-, O-zinnen:

1. A, I, E en O hebben een subject-predikaat structuur, terwijl we nu met implicaties en producten te maken hebben.
2. In A, I, E en O is het subject een verwijzende uitdrukking, maar x verwijst niet: het is een lege plaats voor een constante. (x moet nog geïnstantieerd worden.)
3. Nieuw notatie toont het fundamentele verschil aan met particuliere (d.m.v. conjunctie) en universele (d.m.v. implicatie) zinnen. Zo is een implicatie met een onwaar antecedent altijd geldig.

Geldigheid

Eenplaatsige predikaten

Copi

REGEL 1: Universele Instantiatie (U.I.)

→ Variabele substitueren

→ Op Universele zinnen

→ Mag NIET op een genegenarde gekwantificeerde formule!!!

Voorbeeld:

- | | | | |
|----|--------------------------|---------------|----------|
| 1) | $(x)(Mx \rightarrow Sx)$ | Pr. | |
| 2) | Ms | Pr. | Ss |
| 3) | $Ms \rightarrow Ss$ | U.I. 1 | |
| 4) | Ss | P.P. 2,3 | Q. E. D. |

REGEL 2: Universele Generalisatie (U. G.)

→ Is nodig om een universele conclusie te hebben

→ Op Universele zinnen

→ Eerst een U. I. en dan een U. G. (U. G. mag maar op een variabele worden toegepast dat door een U. I. is ingevoerd)

Voorbeeld (Grieken, mensen, sterfelijk):

- | | | | |
|----|--------------------------|----------------|--------------------------|
| 1) | $(x)(Mx \rightarrow Sx)$ | Pr. | |
| 2) | $(x)(Gx \rightarrow Mx)$ | Pr. | $(x)(Gx \rightarrow Sx)$ |
| 3) | $My \rightarrow Sy$ | U. I. 1 | |
| 4) | $Gy \rightarrow My$ | U. I. 2 | |
| 5) | $Gy \rightarrow Sy$ | H. S. 3,4 | |
| 6) | $(x)(Gx \rightarrow Sx)$ | U. G. 5 | Q. E. D. |

(y : staat voor gelijk welk individu)

REGEL 3: Existentiële Instantiatie (E. I.)

→ Op particuliere, niet ontkende zinnen.

→ Invoeren van een uniek individu (a,b,c,d,e,...), nog niet eerder gebruikt

→ Eerst een E. I. dan een U. I. bij eenzelfde predikaat dat in zowel een particuliere zin als in een universele zin voorkomt.

REGEL 4: Existentiële Generalisatie (E. G.)

→ Als een predikaat geldt voor een individu

→ Is nodig om een existentiële conclusie te verkrijgen

Algemeen voorbeeld:

“Alle hotels zijn duur en ongezellig. Sommige hotels zijn armoedig. Dus sommige dure dingen zijn armoedig.”

- | | | |
|---|------------|-----------------------------|
| 1) $(x)[Hx \rightarrow (Dx \wedge Oa)]$ | Pr. | |
| 2) $(\exists x)[Hx \wedge Ax]$ | Pr. | $(\exists x)[Dx \wedge Ax]$ |
| 3) $Ha \wedge Aa$ | E. I. 2 | |
| 4) $Ha \rightarrow (Da \wedge Oa)$ | U. I. 1 | |
| 5) Ha | Simpl. 3 | |
| 6) $Da \wedge Oa$ | P. P. 4, 5 | |
| 7) Da | Simpl. 6 | |
| 8) Aa | Simpl. 3 | |
| 9) $Da \wedge Aa$ | Conj. 7, 8 | |
| 10) $(\exists x)[Dx \wedge Ax]$ | E. G. 9 | Q. E. D. |

Opmerking: De geldigheidsbeoordeling kan soms verschillen met de syllogistiek!
Slechts 15 van de 24 modi blijven over. (o a subalterne vallen weg)

Bochenski

QUANTORENVERWISSELING (Q. V.)

- $(x) Nx \leftrightarrow \neg (\exists x) \neg Nx$
- $(\exists x) Nx \leftrightarrow \neg (x) \neg Nx$
- $(x) \neg Nx \leftrightarrow \neg (\exists x) Nx$
- $(\exists x) \neg Nx \leftrightarrow \neg (x) Nx$

Tweeplaatsige predikaten – Frege - Peano

Vb: 'Jan rookt een pijp': Rjp

Mogelijkheden:

$(x, y) F(x, y)$ $(\exists x, y) F(x, y)$

$(x)(\exists y) F(x, y)$ $(\exists x)(y) F(x, y)$

Opmerkingen

- Q. V. toepasbaar
- Als de quantoren alle universeel of alle existentieel zijn, kan hun volgorde gewijzigd worden $(x, y) F(xy) \leftrightarrow (y, x) F(xy)$. Is dit verschillend, kan dit niet.
- Kan uitgebreid worden naar drieplaatsige predikaten enz.

Identiteit

$x = y$ (Ixy of xly)

$x \neq y$ (Jxy of xJy)

- $(x)(x = x)$ Reflexiviteit (Identiteitsbeginsel)
- $(x, y) [(x = y) \leftrightarrow (y = x)]$ Symmetrie (Commutatie)
- $(x, y, z) \{[(x = y) \wedge (y = z)] \rightarrow (x = z)\}$ Transitiviteit (Verg. H. S.)

Boommethode

- Dezelfde regels als bij propositielogische redeneringen, NA instantiëring (U.I. of E. I.)
- Generalisatieregels niet nodig $\rightarrow$ vinden van een tegenvoorbeeld is voldoende.

Voorbeeld:

“Als iemand Jack de Ripper kan inrekenen, dan is het wel Sherlock Holmes. Sherlock Holmes kan Jack de Ripper niet inrekenen. Dus kan niemand Jack de Ripper inrekenen.”

- 1) $(x)[l_{xr} \rightarrow l_{hr}]$
 - 2) $\neg l_{hr}$
 - 3) $\neg (\exists x) l_{xr}$
 - 4) $(\exists x) l_{xr}$ Negatie 3
 - 5) $l_{hr} \rightarrow l_{hr}$ U. I. 1
 - 6) $l_{rr} \rightarrow l_{hr}$ U. I. 1
 - 7) $\neg l_{hr} \quad l_{hr}$ Regel voor $(p \rightarrow q)$ 5
 - 8) $\neg l_{hr} \quad l_{hr}$ Regel voor $(p \rightarrow q)$ 6
 - 9) l_{cr} E. I. 4
 - 10) $l_{cr} \rightarrow l_{hr}$ U. I. 1
 - 11) $\neg l_{cr} \quad l_{hr}$ Regel voor $(p \rightarrow q)$ 10
- X X
- Alle paden zijn afgesloten, dus geldige redenering.

Bij predikaatlogische redeneringen of wetten kunnen de paden soms oneindig doorlopen, omdat er oneindig veel geïntantieerd kan worden. In dat geval is de redenering of wet ongeldig.

Voorbeeld:

- 1) $(\exists x)(y) \neg R_{xy}$
- 2) $\neg (\exists x)(y) \neg R_{xy}$ Negatie 1
- 3) $(x) \neg (y) \neg R_{xy}$ Q. V. 2
- 4) $(x) (\exists y) \neg \neg R_{xy}$ Q. V. 3
- 5) $(x) (\exists y) R_{xy}$ D. N. 4
- 6) $(\exists y) R_{ay}$ U. I. 5
- 7) R_{ab} E. I. 6
- 8) $(\exists y) R_{by}$ U. I. 5
- 9) R_{bc} E. I. 8
- 10) $(\exists y) R_{cy}$ U. I. 5
- 11) R_{cd} E. I. 10
- 12) ...

Bewijzen: 1. Reflexiviteit

- 1) $(x)(x = x)$
- 2) $\neg (x)(x = x)$ Negatie 1
- 3) $(\exists x)(x \neq x)$ Q. V. 2
- 4) $a \neq a$ E. I. 3
- X* Regel voor ' $\neq$ ': pad met $n \neq n$ mag afgesloten worden

2. Symmetrie

- 1) $(x, y) [x = y \leftrightarrow y = x]$
- 2) $\neg (x)(y) [x = y \leftrightarrow y = x]$ Negatie 1
- 3) $(\exists x) \neg (y) [x = y \leftrightarrow y = x]$ Q. V. 2
- 4) $\neg (y) [a = y \leftrightarrow y = a]$ E. I. 3
- 5) $(\exists y) \neg [a = y \leftrightarrow y = a]$ Q. V. 4
- 6) $\neg [a = b \leftrightarrow b = a]$ E. I. 5
- / \
- 7) $a \neq b \quad a = b$ Regel voor $\neg (p \rightarrow q)$
- 8) $b = a \quad b \neq a$ Regel voor $\neg (p \rightarrow q)$
- 9) $a \neq a \quad b \neq b$ Regel voor '='*
- X X
- Regel voor ' $\neq$ '

*Als een open pad een zin bevat van de vorm ' $m = n$ ' of ' $n = m$ ', waarbij ' m ' en ' n ' namen zijn voor constanten, samen met andere zinnen die ook ' m ' en ' n ' bevatten, dan is het mogelijk onderaan dit pad een zin te schrijven die uit een van de vorige ontstaat door vervanging van ' m ' door ' n ' of omgekeerd

3. Transitiviteit

- 1) $(x)(y)(z) [(x = y \wedge y = z) \rightarrow x = z]$
- 2) $\neg (x)(y)(z) [(x = y \wedge y = z) \rightarrow x = z]$ Negatie 1
- 3) $(\exists x) \neg (y)(z) [(x = y \wedge y = z) \rightarrow x = z]$ Q. V. 2
- 4) $\neg (y)(z) [(a = y \wedge y = z) \rightarrow a = z]$ E. I. 3
- 5) $(\exists y) \neg (z) [(a = y \wedge y = z) \rightarrow a = z]$ Q. V. 4
- 6) $\neg (z) [(a = b \wedge b = z) \rightarrow a = z]$ E. I. 5
- 7) $(\exists z) \neg [(a = b \wedge b = z) \rightarrow a = z]$ Q. V. 6
- 8) $\neg [(a = b \wedge b = c) \rightarrow a = c]$ E. I. 7
- 9) $(a = b \wedge b = c)$ Regel voor $\neg (p \rightarrow q)$ 8
- 10) $a \neq c$ Regel voor $\neg (p \rightarrow q)$ 8
- 11) $a = b$ Regel voor $(p \wedge q)$ 9
- 12) $b = c$ Regel voor $(p \wedge q)$ 9
- 13) $a = c$ Regel voor '=' 11, 12
- X

HS8: Klassenlogica

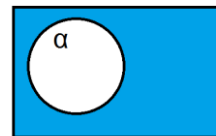
Een klas (of verzameling), aangeduid met Griekse letter, is de extensie van een bepaald predikaat. Ze bevat m. a. w. alle individuen die aan dat predikaat voldoen.

Vb: $\{x \mid \varphi x\}$ De klas van alle x 'en bijvoorbeeld filosofie doen (φ)

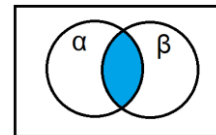
$y \in \{x \mid \varphi x\}$ y is een element van de klas φx

Betrekkingen tussen klassen

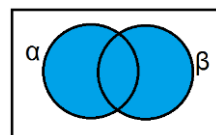
$\neg \alpha$: $\{x \mid \neg (x \in \alpha)\}$



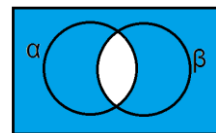
$\alpha \cap \beta$ $\{x \mid (x \in \alpha) \wedge (x \in \beta)\}$



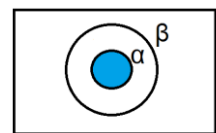
$\alpha \cup \beta$ $\{x \mid (x \in \alpha) \vee (x \in \beta)\}$



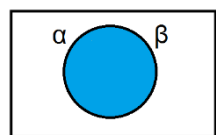
$\alpha \setminus \beta$ $\{x \mid (x \in \alpha) / (x \in \beta)\}$



$\alpha \subset \beta$ $(x) [(x \in \alpha) \rightarrow (x \in \beta)]$



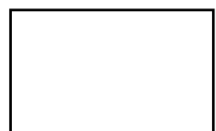
$\alpha = \beta$ $(x) [(x \in \alpha) \leftrightarrow (x \in \beta)]$



V $\{x \mid x = x\}$ Universele klas



$\emptyset$ $\{x \mid x \neq x\}$ Lege klas, nulklas



$\exists! \alpha$ $(\exists x) (x \in \alpha)$ α is niet leeg

$M(\alpha)$ De klas van alle deelklassen van α . Vb.: $M\{a, b, c\}$ bestaat uit $\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a,b\}, \{a,c\}, \{b,c\}, \{a,b,c\}$. Aantal deelverzamelingen uit n elementen: 2^n

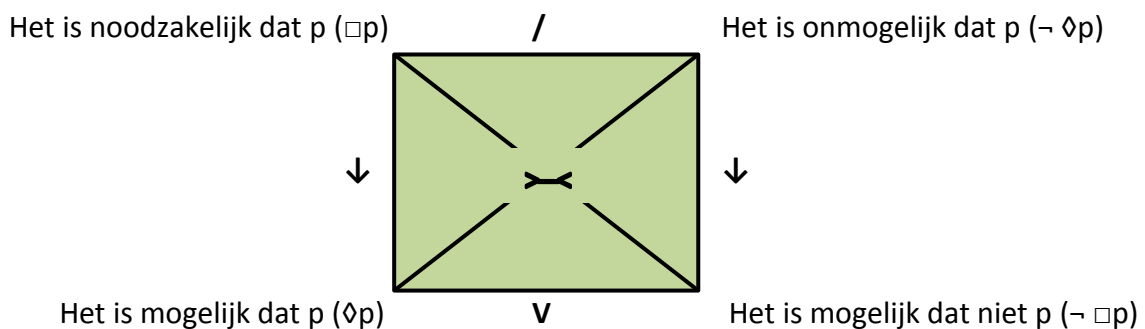
Enkele notie uit de logica van de relaties

xRy	x (antecedent) heeft de relatie R tot y (consequens)
$x\check{R}y$	yRx , converse relatie
$D'R$	domein van R voor $\{x \mid (\exists y)(xRy)\}$ "de x 'en die van die aard zijn dat xRy "
$Q'R$	Co-domein van R voor $\{y \mid (\exists x)(xRy)\}$ "leden van het consequens"
$C'R$	Veld van R : $D'R \cup Q'R$
xRx	voorwaarde voor R is reflexief
$(x, y)(xRy \rightarrow yRx)$	voorwaarde voor R is symmetrisch
$(x, y, z)[(xRy \wedge yRz) \rightarrow xRz]$	voorwaarde voor R is transitief

Enkele noties uit de modale logica

Vertrekt vanuit modaliteiten of alethische modi: noodzaak, (on)mogelijkheid en contingentie.

Modaal logisch vierkant



Deel 3: Informele Logica

(conceptuele logica, filosofische grammatica, argumentatieleer)

HS9: Informele logica en het topisch redeneren

Overzicht

1. Verantwoording van het systeem (9.1)
2. Ontologie (9.2, 9.3)
3. Geldigheid (9.4 (, 9.5, 9.6))

Verantwoording

Dialectiek (Ar.)

In dialoog met de andere in discussie gaan. Belangrijk om redelijke uitgangspunten te hebben en van daaruit via redelijk redeneervormen een stelling op te bouwen of af te breken. Het gaat hem niet zozeer om het bewijzen, maar om het overtuigen. De andere zal daarbij (stap voor stap) moeten instemmen. De stelling is dus niet met noodzaak waar of onwaar, maar 'aannemelijk' of 'verwerpelijk' (=mening). (dialectiek ≠ Retoriek: monoloog naar onbekend publiek. Wel ook argumentatief)

Eigenschappen:

- | | |
|---|--------------|
| <ol style="list-style-type: none">1) Aannemelijkheid, endoxon2) Topoi (gemeenplaatsen)3) Instemming van de andere
(laat de discussie vooruitgaan) | } PRAGMATIEK |
|---|--------------|

Taal (G. Ryle)

"De manier waarop we iets zeggen, zegt iets over waar we over spreken."

Ontologie

Zegbaarheden en categorieën

Zegbaarheden (praedicabilia) - Aristoteles

- Quantor Subject IS Predikaat

→ 'ZIJN' kan verschillende dingen uitdrukken: het wezen, het geslacht, het bijkomstige, ...

→ Het predikaat komt telkens op een andere *wijze* toe aan het subject.

Onderzoek naar het wezen van iets, naar datgene waardoor iets is wat het is:

- Soorten predikaten (= zegbaarheden)
 - Wezenlijke
 - Die het wezen volledig weergevend
 - Species (soort)
 - Die het wezen niet volledig weergeven
 - differentia specifica (soortmakend verschil)
 - genus (geslacht)

Het soortmakend verschil impliceert al het genus (vb. redelijkheid veronderstelt al dier zijn. Dier zijn is een voorwaarde op redelijk te zijn). Aristoteles herleidt het soortmakend verschil tot het genus, maar eigenlijk zijn ze elk afzonderlijk niet voldoende om het wezen van iets volledig weer te geven.

Vb.: 'De mens is een redelijk dier.'

- Niet wezenlijke
 - Proprium (strikte eigenschappen): vb.: Haar kunnen hebben
 - Accidens Logicum (bijkomstige eigenschappen): Vb.: Haar hebben (def.: Datgene wat niet definitie, genus of proprium is, maar wel toekomt aan het subject)

- Verschillende categorieën

- **Substantie**
 - Kwantiteit
 - Kwaliteit
 - Relatie
 - Plaats
 - Tijd
 - Actie
 - Ondergaan
 - Ligging
 - Habitus
- Accidens Metaphysicum**

- Boom van Porfyrius (arbor porphyriana)

