

Achtung: Fieser Deutsch-Englisch Mischmasch!

Basiswissen Informatik

«CPN Infosammlung»



Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Technische Fakultät, Department Informatik
Lehrstuhl für Informatik 6 (Datenbanksysteme)
www6.informatik.uni-erlangen.de

© Christoph Neumann
2007

2

KONTEXT: WISSENSCHAFTSTHEROTIE (TEILGEBIET DER PHILOSOPHIE)

ÜBERBLICK: TERMINOLOGIE

■ Semiotik

- Allgemeine Lehre von den Zeichen, Zeichensystemen und Zeichenprozessen
- Untergliederung in (überlappende) Teilbereiche: Syntax, Semantik, Pragmatik

■ Hermeneutik

- Lehre vom interpretativen Verstehen, auch vom Deuten oder Auslegen
- Exegese: Auslegung grundlegender (insbesondere heiliger) Schriften
- Abgrenzung: Bezug v.a. auf alte, kryptische Texte

■ Ontologie (Seinslehre)

- klärt Grundstrukturen des Seienden und fundamentale Typen von Entitäten

■ Epistemologie (Erkenntnistheorie)

- befasst sich grundlegend mit der Frage, welche Erkenntnisse bei welchen Beweisführungen als „sicher“ gelten können

SYNTAX, SEMANTIK, PRAGMATIK

Syntax

■ Syntax

- Muster und Regeln, nach denen Wörter zu größeren funktionellen Einheiten wie Phrasen und Sätzen zusammengestellt werden
- Regeln, nach denen Beziehungen wie Teil-Ganzes, Abhängigkeit, etc. zwischen Wörtern formuliert werden
- Untersuchung der Form/Struktur:
 - angeborene Formprinzipien (Noam Chomsky)
 - kommunikativer Zweck (Funktionale Syntax)
 - Rolle beim Aufbau von komplexen Bedeutungen (logische Semantik)
- Informatik: formale Grammatiken
→ Festlegung erlaubter und unerlaubter (!) Konstruktionen
- Syntaktischen Information: Grundprinzip ist die Unterscheidbarkeit – Information enthält, was unterschieden werden kann

■ Semantik

- (Zweckunabhängige) Interpretation und Bedeutung von Aussagen in Phrasen oder Sätzen, sowie deren Formalisierung
- Führt zu einem Gewinn von (semantischer) Information
- Als „Sinn“ wird verstanden, was eine (fiktive) Gruppe von Menschen darunter versteht
- Trennung: Allg. Semantik (Linkguistik) vs. Formale Semantik (Informatik)
- Formale Semantik: Ziel, die Bedeutung von Computerprogrammen in einer formalen Sprache auszudrücken; soll die Semantik eines Programms syntaktisch ausdrücken; über das Anwenden von Ableitungsregeln (Kalkülen) solle sich Aussagen über das Programm beweisen lassen
- Semantische Information: Anlegung eines bestimmten Bezugssystems (Code), um die Strukturen in eine Bedeutung zu überführen
 - Über sehr viele unterschiedliche Codes zu immer höherer semantischer Ebene verarbeitet

Pragmatik

■ Pragmatik

- Zweck- und Ursachen-orientierte Interpretation von (semantischer) Information auf der Empfängerseite auf Basis von (Kontext-)Wissen
- Führt zu einem Gewinn an Wissen, durch rekursive Verschmelzung des Symbols mit den konstruktiven und kommunikativen Prozessen
- Pragmatische Information
 - = „Information wie sie durch die Semiotik verstanden wird“
 - Beispiel: Semantische Information: „es ist warm“
 - Mögliche pragmatische Information:
„zieh dir einen Pulli an“ XOR „dreh die Heizung runter“ XOR ...
 - Gegenbeispiel: „Smalltalk“ – so gut wie keine pragmatische Information

KOMMUNIKATIONONTOLOGIE

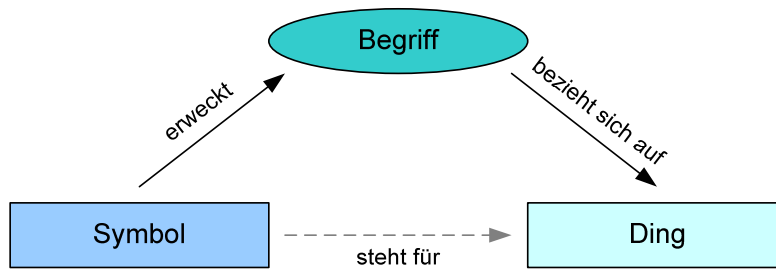
Information versus Wissen

■ Information

- ~ wird „präsentiert“ !
- Zum Beispiel: Tupel einer Relation

■ Wissen

- ~wird „repräsentiert“ !
- Zum Beispiel: Schema einer Relation



■ Bildliches Hilfsmittel

■ Drei Ecken:

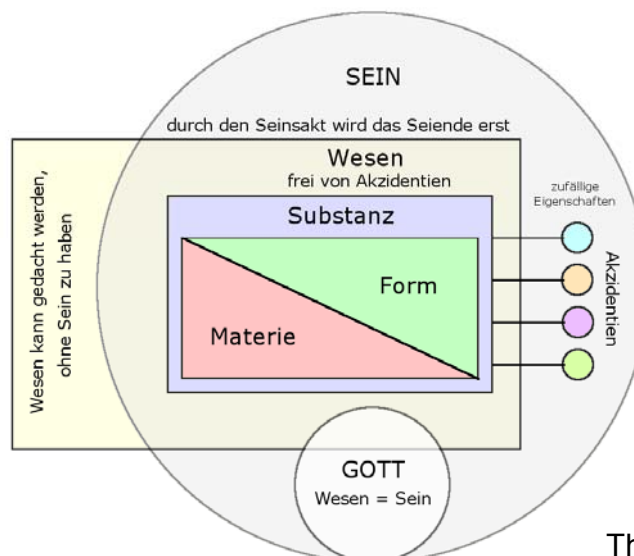
- Ding: „was Sache ist“ : Wesenheit, Form
- Begriff: „was man meint“ : gedankliche Abstraktion/Vorstellung/Sinn
- Symbol: „was man dazu sagt“ : Lautbild/Schriftbild/Zeichenbild

2007

© Christoph Neumann

Begriffsgeschichte: Thomas von Aquin

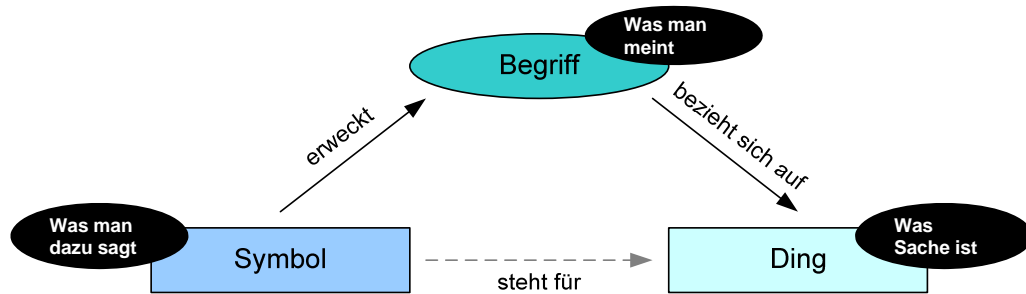
<http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Schema-Metaphysik-Thomas.png>



Thomas von Aquin
1225 bis 1274

2007

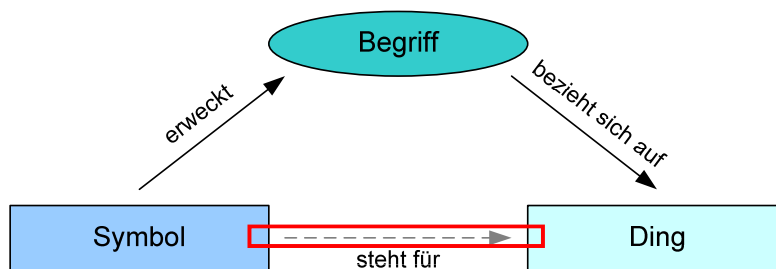
© Christoph Neumann



■ Passen die Drei zusammen?

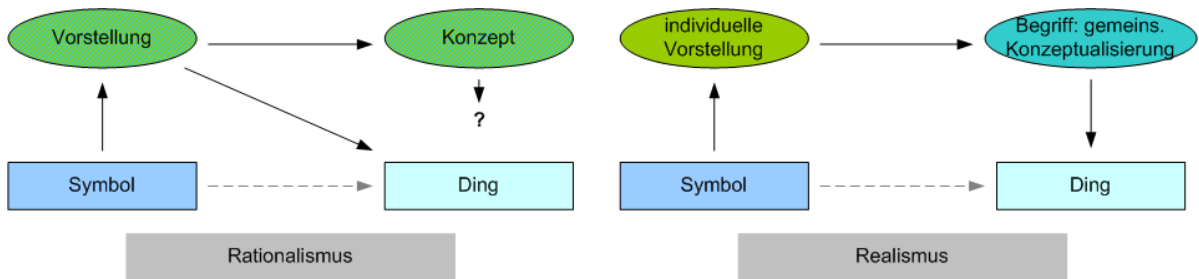
- Tut der eben verwendete Begriff das betrachtete Ding richtig erfassen?
- Tut das eben verwendete Wort den gemeinten Begriff treffen?
- Ist das eben betrachtete Ding überhaupt eins und nicht etwa einige oder gar keins?

Semiotisches Dreieck



■ Entscheidende Veranschaulichung

- Zwischen Symbol/Wort und Ding/Bezeichneten besteht keine direkte Beziehung
- Sondern nur durch (mindestens) eine Vermittlungsinstanz vermittelte Beziehung



■ Rationalismus

- Postulierung von überindividuellen, allen gemeinsamen Anschauungsformen, Ideen und Konzepte

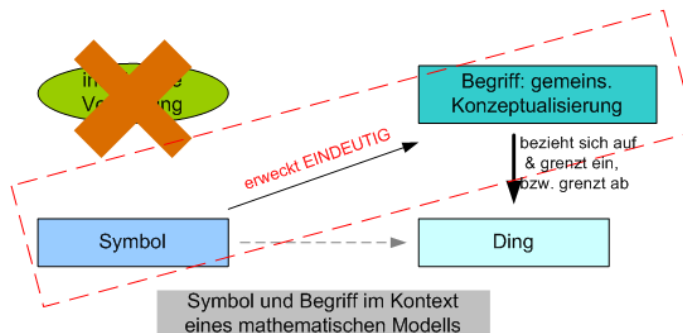
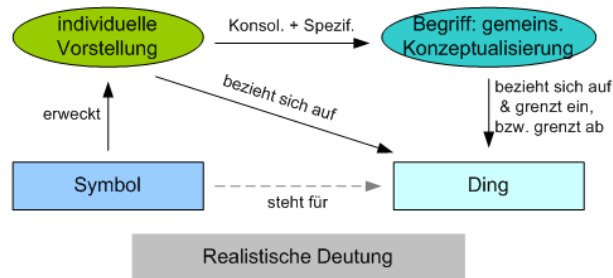
■ Realistische Deutung:

- Erfassung eines objektiver Gedanken, der durch geistige Abstraktion aus der Wirklichkeit gewonnen wird
- Intension (des Begriffs): entspricht der inneren Form (Idee) des jeweiligen Gegenstandes, Sachverhalts oder Ereignisses

2007

© Christoph Neumann

Mathematische Modelle und Symbole unter Deutung durch den Realismus



2007

© Christoph Neumann

AM BEISPIEL RELATIONALER MODELLIERUNG

INTENSION & EXTENSION

$$R(A_1, A_2, \dots, A_n)$$

- **Relational Schema**
 - Each Attribute A_i is the name of a role played by some domain D in the relation schema R
(\rightarrow " A_i " = "attribute name + attribute domain")

$$r(R) \subseteq D(A_1) \times D(A_2) \times \dots \times D(A_n)$$

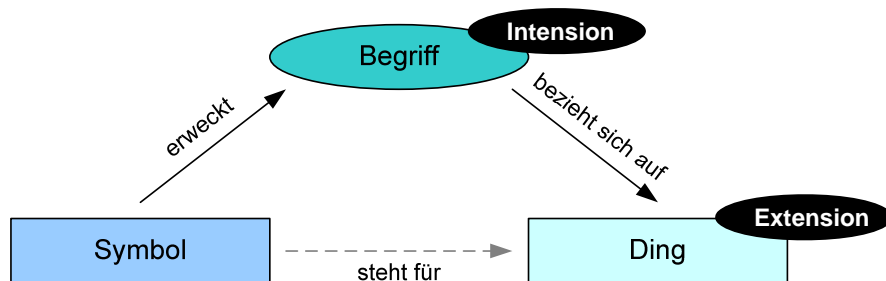
- **Relation**
 - $r(R)$ is a concrete set of n -tuples $t_i \rightarrow r(R) = \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$
- **Beware:**
 - the mathematical „subset“ symbol has NOTHING to do with a „constraint“ (a constraint must be part of the model / relational schema)

Intension

- Menge aller Eigenschaften, die der Begriff umfasst (= Begriffsinhalt)

Extension

- Menge aller Gegenstände, die der Begriff umfasst (= Begriffsumfang)



■ An interpretation with affinity to “Rationalism”

- Intension semantics of a relational schema:
 - ... is the schema itself
- Extension semantics of a relational schema:
 - ... is the relation (as actual occurrence of its schema)

■ An interpretation with affinity to “Realism”

- Intension semantics of a relational schema:
 - The exhaustive set of instances that is implied by the schema
 - $D(A1) \times D(A2) \times \dots \times D(A_n)$
- Extension semantics of a relational schema:
 - ... is the relation
 - $r(R)$ as extension of the schema is a subset of the intension

DATEN, INFORMATION, WISSEN

2007
© Christoph Neumann

Daten, Information und Wissen

22

■ Zeichen

- Aus einem gegebenen Zeichenvorrat entnommen

■ Daten

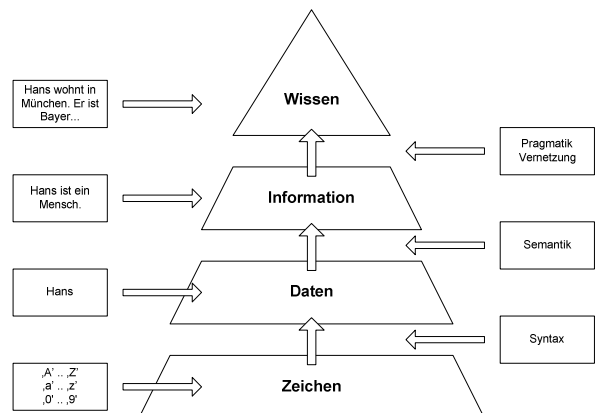
- Werden aus Zeichen nach definierten Syntaxregeln gebildet

■ Information

- „Daten werden zu Information, wenn ihnen Bedeutung zugewiesen wird“

■ Wissen

- Ist das Ergebnis von Erkenntnisprozessen
- Praktische Zweckbestimmung von Information
- Ist meist subjektiv



■ Daten

- Folgen von Zeichen

■ Syntaktische Information

- → Shannon

■ Semantische Information

- Bedeutungsgehalt einer Nachricht für den Empfänger
- Als Aussage(n) verstanden → „Informationsaussagen“

■ Wissen

- „Wissensaussagen“ als Code (Bezugsrahmen/Modell) für Informationsaussagen
- Typisierung:
 - Deklaratives Wissen: Begriffe, Konzepte, Beziehungen zw. Konzepten
 - Prozedurales Wissen: Handlungswissen



Syntaxregeln, Unterscheidbarkeit

Semantische Interpretation

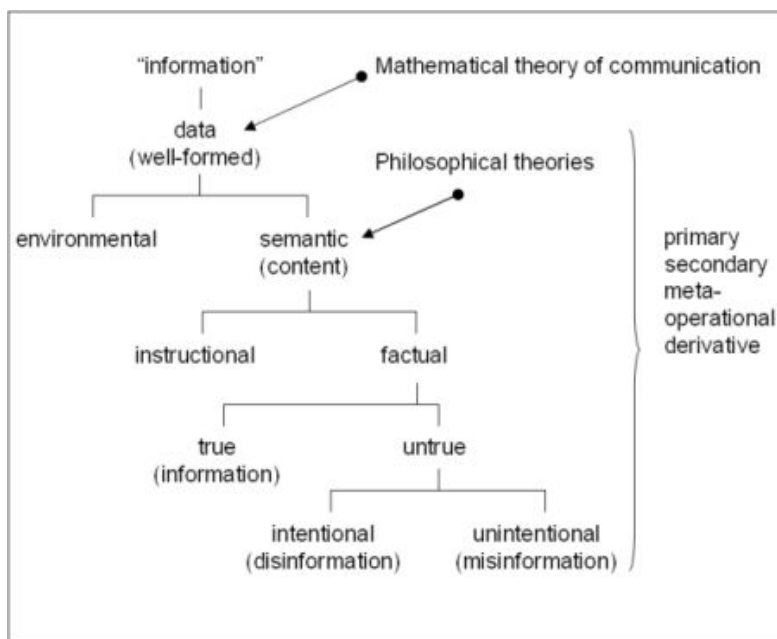


Pragmatische Interpretation

2007

© Christoph Neumann

Verschiedene Begriffe von Information



2007

© Christoph Neumann

- **Der Sender hat eine Idee und will diese mitteilen und damit etwas erreichen**

- **Zwischen Sender und Empfänger lauern viele**

Kommunikationsstörungen:

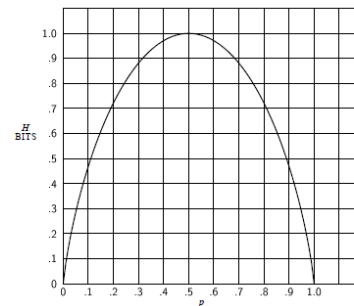
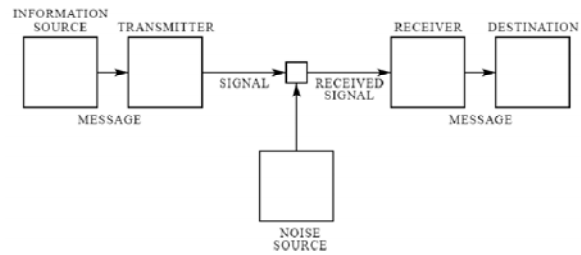
- „gedacht“ ist nicht gesagt...
- „gesagt“ ist nicht gehört...
- „gehört“ ist nicht verstanden...
- „verstanden“ ist nicht gewollt...
- „gewollt“ ist nicht gekonnt...
- „gekonnt und gewollt“ ist nicht getan...

- **Störungen auch bei der Codierung und bei der Decodierung:**

- Unterschiedliche Sprache und Übersetzungsfehler
- Mehrdeutigkeit
- Kulturelle Unterschiede
- Mangelnde Aufmerksamkeit
- Eingegrenzte Wahrnehmung / Kognitive Dissonanz
- Selektion begrenzter Merkmale
- etc.

■ “A mathematical Theory of Communication” (MTC) 1948

- Später als “Informationstheorie”
- Syntaktische Information!



2007

© Christoph Neumann

Warren Weaver (Koautor von Shannon)

28

■ Early tripartite analysis of information:

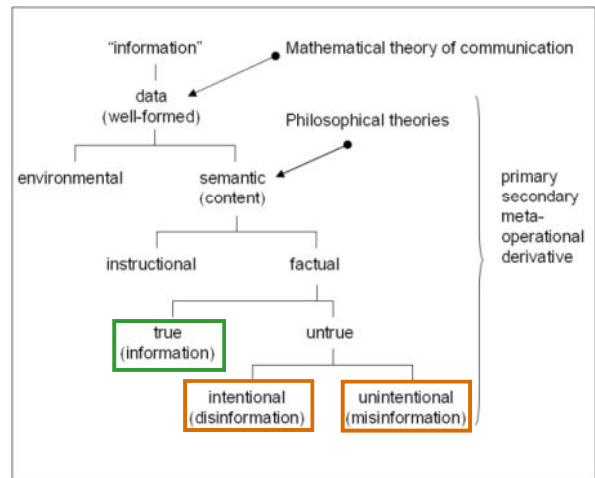
- technical problems concerning the quantification of information (dealt with by Shannon's theory)
- semantic problems relating to meaning and truth
- what he called “influential” problems concerning the impact and effectiveness of information on human behaviour

■ http://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_information_theory

2007

© Christoph Neumann

- „Semantic Conceptions of Information“ 2005
 - strongly semantic information



ONTOLOGIE

■ Ontologie

- Philosophie:
 - Disziplin über das Sein, das Seiende als solches und fundamentale Typen von Entität (Gegenstände, Eigenschaften, Prozesse)
 - Es gibt nur die (eine einzige) Ontologie!
- Informatik:
 - Es gibt mehrere Ontologien, denn diese sind verstanden als:
 - Wissensrepräsentation eines formal definierten Systems von Begriffen und Relationen, unter Beachtung von Inferenzregeln und Integritätsregeln (Regeln der Schlussfolgerung und zur Gewährleistung ihrer Gültigkeit)
 - „An ontology is an explicit specification of a conceptualization“ (T. Gruber)

INFORMATIONSSYSTEM

■ (Rechnergestütztes) Informationssystem

- Erfassung, Speicherung, Übertragung und Transformation von Information
- Sozio-technisch: „Mensch-Aufgabe-Techniksystem“

AUFBAU UND ABLAUF

- **Kennprobleme**
 - Verteilung von Aufgaben/Stellen
- **Kenneigenschaften**
 - Arbeitsteilige Gliederung und Ordnung
 - Unterstellungsverhältnisse, Befugnisse
- **Methodik**
 - Aufgabenanalyse und Aufgabensynthese
- **Formen**
 - Primärorganisation (Grundstruktur) vs. Sekundärorganisationen (hierarchieübergreifend, hierarchieergänzend)
 - Einliniensystem, Mehrliniensystem, Stablinienorganisation
 - Funktionale Organisation versus divisionale Organisation
 - Matrixorganisation, Tensororganisation
 - Holdingorganisation, Netzwerkorganisation, Modulare Organisation

- **Kennprobleme:**
 - Verteilung von effizienten Beständen von materiellen und immateriellen Gütern in einer Unternehmung
- **Kenneigenschaften:**
 - Personal-, Sachmittel und Datenbestände, Aufgaben- und Kompetenzgefüge
 - Beherrschung von Handlungskomplexität, Standardisierung, Routinisierung
 - Kapazitätsauslastung, Durchlauf-, Warte- und Leerzeiten
 - Vorgangsbearbeitung (Qualität, Kosten), Optimierung der Arbeitsplatzanordnung
- **Methodik:**
 - Arbeitsanalyse und Arbeitssynthese
- **Nach Nordsieck (1955)**
 - → Stufen der Erfüllung des Regelungsbedarfs
 - Arbeitsverlauf: frei, Inhaltlich gebunden, Abfolge gebunden, Zeitlich gebunden, Taktmäßig gebunden

LOGIK

2007

© Christoph Neumann

Junktorentafel

38

Wahrheitstafel					
W	W	F	F		
W	F	W	F	Zeichen	Name / Bedeutung
W	W	W	W		Tautologie, Verum, entspricht der Konstanten
F	W	W	W	\uparrow, \mid	Sheffer-Funktion, NAND, Exklusion
W	F	W	W	\rightarrow, \supset	Subjunktion, materiale Implikation, Konditional, A hinreichende Bedingung für B, B notwendige Bedingung für A
F	F	W	W	\mid	Pränonpendenz, Dual der ersten Projektion ($A * 1 B$), äquivalent zu $\neg A$
W	W	F	W	\leftarrow, \subset	Replikation, notwendige Bedingung, reverses Konditional
F	W	F	W	\mid	Postnonpendenz, Dual der zweiten Projektion ($A * 2 B$), äquivalent zu $\neg B$
W	F	F	W	\leftrightarrow, \equiv	Bikonditional, Äquivalenz, Bisubjunktion
F	F	F	W	\downarrow	Peirce-Funktion, NOR, Rejektion, simultane Negation
W	W	W	F	\vee	Disjunktion, nichtausschließendes Oder
F	W	W	F	$(/\leftrightarrow), (/ \equiv), \oplus$	Kontravalenz, auch Antivalenz, ausschließendes (exklusives) Oder
W	F	W	F	\mid	Postpendenz, zweite Projektion ($A * 2 B$), äquivalent zu B
F	F	W	F	$(/\leftarrow), \varsubsetneq$	Präsektion, Dual des konversen Konditionals/Subjunktion
W	W	F	F	\mid	Präpendenz, erste Projektion ($A * 1 B$), äquivalent zu A
F	W	F	F	$(/\rightarrow), (/ \supset)$	Postsektion, Dual des Konditionals/Subjunktion
F	F	F	F	$\wedge, \&$	Konjunktion
F	F	F	F		Antilogie, Kontradiktion, Falsum, entspricht der Konstanten \perp

2007

© Christoph Neumann



Grafiken #1

40

Farben hart-codiert

- <http://kalsey.com/tools/buttonmaker/> INFO LINK

