

Pirmin Stekeler-Weithofer

# Grundprobleme der Logik

Elemente einer Kritik  
der formalen Vernunft



Walter de Gruyter · Berlin · New York  
1986

Inhalt	Seite
Vorwort von Friedrich Kambartel . . . . .	VII
Bemerkung . . . . .	XXIX
Einleitung . . . . .	3
1. Teil: Begriffslogik bei Platon und Aristoteles . . . . .	25
1. Kapitel: Platons Dialektik . . . . .	27
1.0 . Thesen zur Einordnung der Dialektik Platons . . . . .	27
Zum Zwecke der Überwindung der ‚sophistischen‘ Argumentationspraxis entwirft Platon eine Bedeutungstheorie der ‚Begriffe‘ und ‚Ideen‘ als Grundlage vernünftigen Argumentierens.	
1.1 Das Wahrheitsprinzip . . . . .	32
Es gilt, das Zweiwertigkeitsprinzip des Parmenides als Sinnkriterium gegen formalistische Mißdeutungen und gegen subjektivistische und relativistische Angriffe zu verteidigen.	
1.2 Die Ideenlehre als erster Entwurf einer Prädikationstheorie . . . . .	39
Grundlage von Platons Logik ist die Betrachtung sprachlicher Ausdrücke als Bilder: ‚Ab-gebildete‘ Ur-Bilder sind einerseits abstrakte Bedeutungen, die ‚geometrisch-mathematisch‘ als ‚mittlere Dinge‘ gefaßt werden, andererseits die ‚wirklichen Gegenstände‘ und ‚tatsächlichen Verhältnisse‘ der Welt, auf welche die ‚mittleren Dinge‘ ihrerseits verweisen.	
1.3 Definitionstheoretische Probleme einer (bildtheoretischen) Sprachanalyse . . . . .	48
Gibt es ‚richtige‘ und ‚unrichtige‘ Analysen der Bedeutung sprachlicher Ausdrucksweisen, oder sind Definitionen bloß konventionelle (Neu-)Regelungen?	

1.4	Die Definitions- und Elementarsatzlehre der Dihairesis . . .	52
	Ein methodisch am geometrischen Bild von den ‚Begriffsumfängen‘ orientierter Dialog soll zu ‚richtigen‘ Begriffskonstitutionen führen und damit auch zu semantisch (‚analytisch‘) wahren Urteilen.	
1.5	Begründung und Wahrheit . . . . .	55
	Die Bedingung der Möglichkeit der Verwendung formal-logischer Schlußregeln liegt auf der ‚mittleren Ebene‘ einer modell-theoretischen Deutung der Sätze, deren Angemessenheit je vorab gezeigt werden muß.	
1.6	Analytische und kontingente Urteile . . . . .	58
	Platon wertet auch Definitionen als zu begründende Urteile.	
1.7	Konsensusorientierte Bild-Theorie der Wahrheit . . . . .	60
	Die ‚Bildtheorie‘ Platons ist keine Abbildtheorie der Bedeutung, sondern dient als Orientierung bei der Bedeutungs-Analyse.	
1.8	Zusammenfassung von Platons Logik . . . . .	62
	Platons Logik ist konstituiert durch (1.) das Wahrheitsprinzip als anzustrebendes Sinn- und Klarheitskriterium, (2.) das Traditions- und Konsensusprinzip für angemessene Bedeutungsanalysen, (3.) die Orientierung an einem übersichtlichen (geometrischen) Bedeutungs-Modell. Deduktionsregeln sind in diesem Modell ihrerseits ‚begründet‘. Der konstruktive ‚Bild-Charakter‘ des Modelles der Semantik und Logik ist immer gegenwärtig und zu beachten.	
2.	Kapitel: Das Modell wissenschaftlichen Redens bei Aristoteles	65
2.1	Kritik an der realistischen Ideenlehre . . . . .	65
	Definitionen bestimmen nicht das ‚Wesen der Dinge‘, sondern sind lokale Vor-Vereinbarungen, welche die gemeinsame Verständigung (der Rede über ein Thema) erleichtern.	
2.2	Urteil und Definition . . . . .	69
	Aristoteles deutet den Bereich der ‚mittleren Dinge‘ Platons als sprachlich je genau zu bestimmenden Bereich der ‚Gegenstände der Rede‘ und gelangt so zu der wichtigen Unterscheidung zwischen ‚analytischen‘ (allein aufgrund der ‚Bedeutung‘ wahren) und (später so genannten) ‚synthetischen‘ Urteilen.	

Inhalt		XI
2.3	Aristotelische Elementarsatzlehre . . . . .	72
	Eine standardisierte Ausdrucksweise konstituiert den aristotelischen Begriff der logischen Satzform; die Darstellung der Bedeutung der Begriffswörter als Flächen in Diagrammen und der Elementaraussagen als Beziehungen zwischen Flächen konstituiert die logische Semantik und den Begriff des ‚logischen Schlusses‘.	
2.4	Verneinung und „Tertium non datur“ . . . . .	79
	Das in der Diagramm-Semantik gültige Wahrheitsprinzip für aristotelische Sätze wird zum ‚Satz vom Widerspruch‘ und zum Prinzip ‚Tertium non datur‘, wenn man die verneinende Partikel wahrheitslogisch deutet.	
2.5	Interne und externe Eigenschaften eines Logik-Bildes . . . .	81
	Als mathematische Konstruktion hat ein syntakto-semantisches System der Logik, wie das des Aristoteles, interne Eigenschaften, welche ihrerseits die Bedingungen der ‚externen Verwendbarkeit‘ der Logik, etwa für Sprachnormierung und Sprachanalyse, bestimmen.	
2.6	Die Gültigkeit der logischen Schlußregeln . . . . .	83
	Die Gültigkeit einer Schlußform ist eine systeminterne Eigenschaft der logischen Syntax und Semantik; erst die Orientierung unseres Redens am System (bei Normierungen und Analysen) führt den Begriff des ‚logischen Schlusses‘ in das normale Argumentieren ein.	
*2.7	Ungültigkeit von Schlußformen . . . . .	86
	Gegenbeispiele gegen die Gültigkeit von („vermeintlichen“) Schlußformen der aristotelischen Logik sind ‚diagramm-semantische‘ Gegenmodelle.	
3.	Kapitel: Syllogismentheorie als vollständiger Schlußkalkül (bezüglich der ‚Flächen-Semantik‘) . . . . .	89
*3.1	Zum Beweisaufbau der Ersten Analytiken . . . . .	89
	Aristoteles gibt eine übersichtliche Ordnung der gültigen Schlußformen (des ‚direkten Schließens‘) an, reduziert die zum Schließen nötigen Formen („Regeln“) auf einige wenige zentrale Prinzipien und versucht einen Beweis für eine Art ‚Vollständigkeitssatz‘.	

*3.2	Übersicht über die gültigen Schlußregeln . . . . .	92
	Die bekannte Klassifizierung der Syllogismen dient vornehmlich dem Meta-Beweis, daß die ‚Umkehrungsregeln‘ (Negationsregeln), die ‚vollkommenen Syllogismen‘ (‚Barbara‘ und ‚Celarent‘) und das Wahrheitsprinzip als formale Schlußprinzipien für das (‚indirekte‘) logische Schließen ausreichen.	
3.3	Schluß, Folgerung, Deduktion . . . . .	99
	Eine syllogistische Folgerung (ein Beweis) ist eine Kette von Schlüssen (Übergängen) von wahren Sätzen zu einem (wahren) Satz gemäß syllogistisch gültigen Schlußformen. Eine Deduktion dagegen ist ein Übergang von Formeln (Satzformen) zu einer Formel (Satzform) gemäß einer gültigen Schlußform: Man deutet die Buchstaben der Schlußform als Platzhalter für andere Buchstaben, nicht für Begriffswörter oder Flächen-Namen.	
*3.4	Beweis des Vollständigkeitssatzes . . . . .	105
	Die Grundprinzipien der Syllogistik bzw. die ‚direkten‘ (2- und 3-gliedrigen) syllogistischen Schlußformen konstituieren ein vollständiges Deduktionskalkül bezüglich der Diagramm-Semantik.	
4.	Kapitel: Aristotelische Sprachanalyse und Wissenschaftstheorie . . . . .	111
4.1	Diagramme als Darstellung von Bedeutungsregeln . . . . .	111
	Die Darstellbarkeit von terminologischen Beziehungen zwischen aristotelisch gedeuteten Begriffswörtern konstituiert einen Begriff der ‚rein terminologischen möglichen‘ Welt resp. den einer ‚möglichen Terminologie‘.	
4.2	Eigenname und Gegenstand . . . . .	115
	Die aristotelische Logik ist zwar vornehmlich, nicht jedoch ausschließlich für Begriffsworte konzipiert: Entgegen einem philologisch nicht zu rechtfertigenden Fehlurteil dürfen (bei entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen) auch Eigennamen als ‚Subjekte‘, ja sogar als ‚Prädikate‘ aristotelischer Sätze aufgefaßt werden.	

4.3	Das Problem der Existenz . . . . .	119
	Jeder Existenzbeweis setzt einen Gegenstandsbereich der Rede voraus. Aufgabe der ‚Ontologie‘ ist es, die Rede von diesen Gegenständen und deren Existenz in ihrem jeweiligen Sinn (system-extern) zu klären.	
4.4	Axiomatisch-deduktive Wissenschaftslehre . . . . .	122
	Nach einer Klärung des Gegenstandsbereiches der Rede und einer terminologischen Festsetzung der Bedeutung der Begriffswörter sollen allgemeine ‚inhaltliche‘ Grunderkenntnisse einer Wissenschaft durch Axiome (der aristotelischen Satzform) formuliert werden, um so den Begriff des ‚wissenschaftlichen‘ Beweisens (‚Deduzierens‘) allererst zu konstituieren.	
*4.5	Bemerkungen zu modernen Deutungen der aristotelischen Logik . . . . .	125
	Während ältere Arbeiten die modelltheoretische Semantik des Aristoteles überhaupt nicht berücksichtigen, übersehen neuere Untersuchungen meist die Eigenständigkeit dieser ‚geometrischen‘ Modelltheorie.	
4.6	Über die Grenzen der aristotelischen Logik . . . . .	129
	Das aristotelische System der Logik erlaubt keine angemessene Darstellung von Relationen, Quantoren und Begriffen ‚höherer Stufe‘. Logik und Ontologie des Aristoteles behandeln jedoch keineswegs, wie vielfach behauptet, ‚das Seiende‘ als Prädikat, vielmehr bleibt auch in der modernen Quantorenlogik der Sinn der Rede von Gegenständen und ihrer Existenz – je nach ‚Thema‘ und ‚Rede-Bereich‘ – logik-extern zu klären.	
2.	Teil: Funktionale Wahrheitslogik . . . . .	135
5.	Kapitel: Der Begriff der (wahrheits-)funktionalen Logik . . . . .	137
5.1	Logik und Analytizität . . . . .	137
	Was als analytisch wahres Urteil gilt, hängt ab von der unterstellten Logikkonzeption.	

5.2	Grundprobleme von Freges Logik . . . . .	138
	Wie ermöglichen Modellkonstruktionen ‚vernünftige‘ Sprachanalysen und Sprachnormierungen?	
5.3	Das wahrheitsfunktionale Logikbild . . . . .	140
	In der wahrheitsfunktionalen Logik konstituieren Substitutionskriterien den (‚bildinternen‘) Begriff der logischen Form, Wahrheitswertzuordnungen den Begriff der Bedeutung.	
5.4	Was ist eine (deskriptive oder normative) Theorie sprachlicher Bedeutung? . . . . .	145
	Unterscheiden wir zwischen internen Eigenschaften unserer Theoriekonstruktionen und den durch diese dargestellten externen Tatsachen, so sind theoretische Beschreibungen und Erklärungen als Vergleiche zu verstehen und zu beurteilen.	
5.5	Fragen an die funktionale Wahrheitslogik . . . . .	151
	Was kann uns ein Vergleich zwischen dem funktionsfähigen Sprachgebrauch und einem wahrheitsfunktional gedeuteten Ausdruckssystem zeigen?	
5.6	Thesen zur konstruktiven Logik . . . . .	156
	Die Regellogiken der ‚Operativen‘ oder ‚Dialogischen‘ Logik bzw. des ‚Natürlichen Schließens‘ gehören in die Kalkültheorie und sind nicht als ‚Argumentationslogiken‘ zu werten.	
6.	Kapitel: Logische Form und Bedeutung in der Funktionslogik .	160
6.1	Syntaktische Formanalyse und Wahrheitswertbedingungen .	160
	Parallel zur Konstitution syntaktischer (logischer) Formen durch ‚Oberflächen-‘ und ‚Tiefengrammatiken‘ ‚deutet‘ man die erzeugten ‚Satzfiguren‘ durch Wahrheitswertzuordnungen.	
6.2	Formale Gültigkeit und formal gültige Schlüsse . . . . .	162
	Explizite semantische Regelungen für Formwörter konstituieren die Begriffe des (wahrheits-)semantisch formal-gültigen Satzes und Schlusses.	

6.3	Schematische Darstellungen inhaltlicher Argumentationen . . . . .	164
	Schematisch geregelte Notationen konstituieren interne Bedeutungs- und Folgerungsbegriffe; ein Vergleich mit ihnen schafft u. U. übersichtliche Ordnungen in unserem Sprachgebrauch.	
6.4	Sinn vs. (bildinterne) Sinnkriterien . . . . .	165
	Sinnkriterien definieren <i>interne</i> Sinnbegriffe. <i>Extern</i> gibt jedoch der vertraute (normale) Gebrauch den Ausdrucksweisen einen Sinn.	
6.5	Atomistische Wahrheitsbedingungen-Semantik . . . . .	168
	Diese Deutungsvariante der Wahrheitslogik betrachtet die Bedeutungen komplexer sprachlicher Ausdrücke als ‚aufgebaut‘ aus den Bedeutungen der Ausdrucksteile gemäß semantischen Kompositionsregeln.	
6.5	Holistische Wahrheitsbedingungen-Semantik . . . . .	173
	Man kann umgekehrt die Rede von der Bedeutung eines Ausdrucksteiles als durch Substitutionskriterien und Gebrauchsbedingungen für komplexe Ausdrücke (etwa Sätze oder Texte) bestimmt auffassen.	
6.7	Satzholismus und Sprachspiele: Zur Entwicklung der Sprachphilosophie Wittgensteins . . . . .	179
	Alternative Konstruktionen von Logik-Bildern und ‚Sprachspielen‘ widerlegen die im ‚Tractatus‘ behauptete ‚Unhintergebarkeit‘ der Wahrheitslogik: Es ist zwar die ‚Form der Welt‘ weitgehend durch die ‚Form der Sprache‘ konstituiert, und doch ist diese ‚logische Form‘ komplexer, als es eine ‚Theorie‘ beschreiben kann.	
6.8	Konstruktion und Explikation . . . . .	187
	Eine systematische Rekonstruktion der neueren Logikgeschichte wird wichtig, wenn wir den Status formaler Analysen, wie sie heute in Philosophie und Wissenschaft üblich sind, kritisch beurteilen wollen.	



7. Kapitel: Wahrheitsfunktionale Aussagenlogik . . . . .	188
7.1 Freges Ausgangspunkt . . . . .	188
Eine funktionslogisch normierte Notationsweise soll die Inhalte der Sätze der Arithmetik so genau wiedergeben, daß sich die arithmetischen Schlüsse als Anwendungen formal gültiger Deduktionsregeln darstellen lassen.	
7.2 Arithmetische Urteile . . . . .	193
Was sind Zahlen, was sind Gegenstände (der Rede), wann sind Existenzaussagen wahr (begründet)?	
7.3 Was ist ein beurteilbarer Inhalt? . . . . .	200
Frege reduziert den begrifflichen Inhalt eines Ausdrucks auf die Rolle, die er für die Frage nach der Wahrheit resp. Falschheit der ‚Sätze‘ spielt, in denen er vorkommt.	
7.4 Wahrheit, Wahrheitswert und Urteil . . . . .	205
Das Wahrheitsprinzip als formales Sinnkriterium für Sätze normiert den Zusammenhang zwischen Bedeutung und Wahrheit; als Wahrheitswertprinzip konstituiert es ein mathematisches Semantikmodell.	
7.5 Bedingung (Subjunktion) und Folgerung . . . . .	213
Die wahrheitsfunktionale Deutung der Subjunktion ermöglicht die Darstellung wahrheitssemantisch (material oder formal) gültiger Folgerungen als Anwendung der Schlußregel Modus Ponens auf (material oder formal) wahre Prämissen-Urteile.	
7.6 Bedeutet „ $S_1 \rightarrow S_2$ “ dasselbe wie „wenn $S_1$ , so $S_2$ “? . . . . .	220
Die wahrheitsfunktional gedeutete Subjunktion ist nicht bloß eine Notationsvariante für normalsprachliche Ausdrucksweisen.	
7.7 Negation, Konjunktion und Adjunktion . . . . .	224
Die Wahrheitswertzuordnung für Negationen, Konjunktionen und Adjunktionen regeln den Umgang mit einer neu eingeführten Notation.	

7.8	Wahrheitswertfunktoren vs. ‚pragmatisch‘ gedeutete Satzverknüpfungen . . . . .	227
	Es gibt eine zur Wahrheitswertsemantik alternative Gebrauchsregelung für durch logische Symbole zusammengesetzte Sätze, welche direkt die ‚Begründungsverpflichtungen‘ der durch die Sätze artikulierten Behauptungen festlegt.	
*7.9	Satzformen, Formeln und Entscheidbarkeit . . . . .	229
	Es gibt einfache Entscheidungsverfahren der wahrheitssemantischen Allgemeingültigkeit aussagenlogischer Satzformen.	
*7.10	Regeln und Ableitungen . . . . .	231
	Man lernt mit schematischen Kalkülregeln umzugehen, indem man Ableitungen und Herleitungen (als Bäume) anzugeben (zu ‚beschreiben‘) lernt.	
*7.11	Axiomatisierung (Kalkülisierung) der wahrheitssemantischen Aussagenlogik . . . . .	235
	Die allgemeingültigen Formeln der Aussagenlogik sind durch unterschiedliche Kalküle erzeugbar.	
7.12	Schritte, die zu einer formal-logischen Darstellung von inhaltlichen Schlüssen führen . . . . .	237
	Stellt man inhaltliche Schlüsse als Anwendung der Schlußregel Modus Ponens dar, so deutet man die Sätze der Arithmetik schon wahrheits(wert)semantisch.	
7.13	Wahrheitsbegriff und die Łukasiewicz-Antinomie . . . . .	239
	Die Antinomie des Lügners zeigt die Unterschiede zwischen Sätzen, (möglichen) Urteilen und (sinnvollen) Behauptungen, aber auch zwischen (internen, bedeutungskonstitutiven) Wahrheitswertbestimmungen und der erst dadurch möglichen Rede von der Wahrheit der Urteile bzw. (sekundär) der Sätze.	
8.	Kapitel: Semantische Grundlagen der wahrheitsfunktionalen Quantorenlogik . . . . .	245

8.1	Grundprobleme der Quantoren- und Abstraktionstheorie . .	245
	Was ist eine Funktion, was sind abstrakte Gegenstände und Gegenstandsbereiche?	
8.2	Funktion und Quantor . . . . .	247
	Syntaktische Substitutionsregeln definieren einen (systeminternen) Begriff der Funktion und der (All- resp. Existenz-)Quantifikation.	
8.3	Begriffe als Wahrheitswertfunktionen . . . . .	253
	Begriffe und Relationen sind im funktionslogischen Modell Wahrheitswertfunktionen; die Prädikation wird als ‚Anwendung‘ einer Funktion auf ein Argument aufgefaßt.	
8.4	Aristotelische vs. Fregesche Prädikationstheorie . . . . .	255
	Man kann das aristotelische Logik-Bild auf naheliegende Weise in die Funktionslogik einbetten.	
8.5	‚Realistische‘ vs. ‚satzholistische‘ Deutung des funktionslogischen Bildes . . . . .	257
	Die Gegenstände-im-Modell und der interne Begriff der Bedeutung und der Wahrheit sind auf verschiedene Weise deutbar; die üblichen – ‚realistischen‘ – Deutungen verwechseln sie allerdings mit unserer normalen Rede von Gegenständen, Bedeutungen und Wahrheit.	
8.6	Gegenstand und Gleichheit . . . . .	260
	Das Leibnizprinzip der Gleichheit der Namen konstituiert die Rede von Gegenständen in Abhängigkeit von intendierten Redekontexten; und unsere normalen Redeweisen benutzen häufig ähnliche (‚grammatische‘) Konstitutions-Prinzipien.	
8.7	Funktionen und Wertverläufe . . . . .	266
	Das Abstraktionsprinzip ist ein Namenbildungsprinzip, das zusammen mit dem Leibnizprinzip aus ‚ungesättigten‘ (Funktions-)Ausdrücken ‚Wertverläufe‘ als abstrakte Gegenstände konstituieren soll.	

8.8	Intern definierte Funktionen . . . . .	269
	Das Allgemeine Substitutionsprinzip für Namen konstituiert ‚unge-sättigte‘ Ausdrücke und die zugehörigen (systeminternen) Funktionen.	
8.9	Sinn <sub>F</sub> und Bedeutung <sub>F</sub> . . . . .	272
	In Freges Ausdruckssystem sind die durch die wahren Gleichungen konstituierten internen Gegenstände (der Rede) die Bedeutungen <sub>F</sub> der Namen; der Sinn <sub>F</sub> der Namen ist die Art und Weise der Bestimmung dieser Gegenstände durch die Wahrheitswerte der Gleichungen.	
8.10	Zur Deutung von Gleichheitsaussagen . . . . .	277
	Gleichheitsaussagen beziehen sich auf Umstände, Kontexte. Abstraktions- und Leibnizprinzip ‚schaffen‘ Gegenstände in einem (Rede-), System‘ nach ‚logischen‘ Prinzipien.	
8.11	Sinn und Bedeutungen von Funktions- und Begriffswörtern .	282
	(Ungesättigte) Funktionsausdrücke sind keine Namen, wohl aber die zugehörigen Funktionsverlaufs-Namen; das Gleichheitszeichen darf nur zwischen Namen stehen, also sind Funktionen auch keine (internen, erststufigen) Gegenstände in Freges System.	
8.12	Wahrheitslogische Analyse der Rede von den Zahlen . . . .	285
	Die „Grundlagen der Arithmetik“ zeigen, welche Klärungen eine Verwendung des funktionslogischen Bildes bei der logischen Analyse der Rede von den Zahlen zustande bringen können.	
8.13	Bemerkungen zum ‚Fregeprinzip‘ . . . . .	288
	Die These, die Bedeutung eines komplexen Ausdrucks setze sich funktional aus den Bedeutungen der Ausdrucksteile zusammen, ist so plausibel, weil für die uns vertraute Rede von den Bedeutungen sprachlicher Ausdrücke – im Rahmen der Sprachlehre – ähnliche Substitutionskriterien konstitutiv sind wie für Freges Logiksystem.	
8.14	Zusammenfassende Thesen zu Freges semantischen Grundprinzipien . . . . .	290
	Die logisch bedeutsamste Leistung Freges besteht weder in der Erfindung der Begriffsschrift noch in der Kalkülisierung der quanto-	

renlogisch allgemein-gültigen Satzformen, sondern in der Klärung der gegenstandskonstitutiven Eigenschaften des Leibnizprinzips und des Abstraktionsprinzips, und in der satzholistischen Deutung der Funktionslogik bei der Analyse der Rede von den Zahlen.

8.15	Sprachanalyse vs. Sprachkonstruktion . . . . .	294
	Entwürfe von theoretischen Bildern sind häufig unabdingbar für eine ordnende logische Analyse eines Gegenstands- und d.h. eines Rede-Bereiches. Sie sind allerdings mit äußerster Sorgfalt als Vergleichsobjekte zu behandeln, welche die Welt der ‚externen‘ (möglicherweise auch sprachlichen!) ‚Phänomene‘ und ‚Tatsachen‘ nicht erst konstituieren; wohl aber konstituieren sie im Bild ‚interne‘ Tatsachen.	
 *9. Kapitel: Satz- und Schlußformen der klassischen Prädikatenlogik 300		
*9.1	Syntaktische Kategorien (der ersten Stufe) . . . . .	300
	Figürliche Substitutionskriterien und Wahrheitswertfestlegungen konstituieren systeminterne Bedeutungen, Gegenstände und Funktionen.	
*9.2	Beispiele . . . . .	307
	Für eine korrekte und vollständige Bestimmung der Wahrheitswerte quantorenlogischer Sätze sind die Variablenbereiche und die Wahrheitswerte für die ‚elementaren‘ Sätze zu bestimmen.	
*9.3	Quantorenlogische Formeln . . . . .	309
	Die ‚Formen‘ quantorenlogischer Sätze werden durch ‚Formeln‘, nach schematischen Regeln aufgebaute Figuren, konstituiert.	
*9.4	Materiale Belegungen und Interpretationen . . . . .	314
	Interpretationen ordnen Formeln Sätze eines Satzsystems nach gewissen Prinzipien zu.	
*9.5	Direkte, ‚ewige‘, figuresubstitutionelle Interpretationen . .	317
	Belegungen der freien Variablen durch (konkrete oder abstrakte) ‚Gegenstände‘, der Funktionskonstanten durch Operationen oder Funktionen und der Prädikatkonstanten durch Wahrheitswertfunktionen ‚deuten‘ Formeln als Sätze, d.h., sie ordnen ihnen Wahrheitswerte zu.	

*9.6	Einige Beispieltypen . . . . .	322
	Es gibt Interpretationen mit endlichen, aufgezählten oder auch indefiniten Variablenbereichen, ferner solche mit entscheidbaren bzw. nicht entscheidbaren Elementaraussagen.	
*9.7	Mengentheoretische Modelltheorie vs. Standardnamen-Quantifikation . . . . .	324
	Unendliche Variablenbereiche lassen sich in der axiomatischen Mengentheorie nicht ‚definieren‘, die naive Mengenlehre ‚postuliert‘ nur die ‚Existenz‘ solcher Bereiche; Standardnamen-Interpretationen aber sind mengenlehre-freie Semantikmodelle.	
*9.8	(Gleichheitslogisch) formal-gültige Satz- und Schlußformen .	330
	Gleichheitslogische Interpretationen definieren den Begriff der All-gemeingültigkeit (formalen Gültigkeit) gleichheitslogischer Satz- und Schlußformen.	
*9.9	Kalkülisierung der Gleichheitslogik . . . . .	332
	Es gibt Kalküle, welche alle und nur die gleichheitslogisch formal-gültigen Formeln erzeugen.	
10.	Kapitel: Inhaltliche vs. formale Theorien . . . . .	334
10.1	Indefinite Existenzaussagen . . . . .	334
	Sowohl ‚effektive‘ als auch ‚klassische‘ Existenzurteile setzen eine konstituierende Charakterisierung des Gegenstandsbereiches der Rede voraus.	
10.2	Benennungen und Kennzeichnungen in der Analysis . . . . .	340
	Was ein (bedeutungsvoller) Standard-Name ist, kann in der Regel nicht über schematische, situationsunabhängige Kriterien bestimmt werden; Kennzeichnungen sind nicht gegenstands-konstitutiv, sie setzen vielmehr eine Bestimmung des Gegenstandsbereiches durch Standardnamen voraus.	
*10.3	Aufzählbarkeit und Abzählbarkeit . . . . .	345
	Die Rede von der ‚Existenz einer Abzählung‘ bezieht sich auf die naive und das heißt: überhaupt nicht näher erläuterte, Rede von ‚allen möglichen Zuordnungen‘.	

10.4	Mengenlehre und das Problem der Bedeutung . . . . .	350
	Ob ein Ausdruck eine Bedeutung (einen ‚Bezug‘) hat, hängt häufig nicht nur von Tatsachen ab, sondern auch von dem, was wir über diese Tatsachen wissen. Bedeutungsfestlegungen von Ausdrücken stützen sich notwendigerweise auf unsere (je begrenzten) Kenntnisse und Praxisformen; womit selbst für den Bereich der Mathematik die These fragwürdig wird, es könne ‚praxisunabhängige‘, ‚ewige‘, ‚objektive‘ Wahrheiten geben.	
*10.5	Freges Abstraktionstheorie und Russell's Paradox . . . . .	357
	<i>Freges Konstitution abstrakter Gegenstände im Rahmen einer satzholistisch zu deutenden Wahrheitswertsemantik verfolgt zwar eine richtige und revolutionäre Idee, führt diese aber mangelhaft aus.</i>	
10.6	Logizistische vs. inhaltliche ‚Begründung‘ der Arithmetik . .	365
	Was ist der Sinn einer wahrheitswertsemantischen Theorie der Arithmetik?	
10.7	Formale Arithmetik . . . . .	368
	Formale Axiomensysteme sind bestenfalls Hilfsmittel zur Artikulation von wahrheitssemantischen Beweisen, als solche aber sehr nützlich.	
10.8	Inhaltliche Arithmetik . . . . .	372
	Wahrheitssemantische Modelle der Arithmetik ermöglichen über eine logische Analyse (eine vergleichende Ordnung) unseres faktischen Umgangs mit Zahlen neue Rechen- und Beweisverfahren, eröffnen evtl. neue Anwendungsbereiche usf.	
10.9	Zum Sinn formaler Theorien . . . . .	376
	Die (deduktive) Konsistenz ist zwar notwendige, aber keineswegs hinreichende Bedingung für die Sinnhaftigkeit eines formalen Axiomensystems.	
10.10	Was bedeuten die Gödel'schen Unvollständigkeitssätze? . .	378
	Daß die Konsistenz der Arithmetik nicht ‚beweisbar‘ sei, ist ein Mythos; daß implizite Definitionen des Hilbert-Typus problematisch sind, eine durch die Unvollständigkeitssätze bewiesene Tatsache.	

10.11	Grundirrtümer der formalistischen Vernunft und das (schlechte) Beispiel der Mathematik . . . . .	385
	Die formalistische Vernunft verwechselt systemintern definierte Begriffe wie ‚Beweis‘, ‚Bedeutung‘ und ‚Wahrheit‘ mit einer ‚Explikation‘ vernünftiger Rede. Solche vergleichenden ‚Analysen‘ machen aber nur Sinn auf der Basis eines weitgehend schon funktionsfähig eingerichteten Sprachgebrauchs.	
3.	Teil: Formale Argumentationslogik . . . . .	393
11.	Kapitel: Konstruktive Logik . . . . .	395
11.1	Gibt es eine Begründung der Logik? . . . . .	395
	Eine Logik ist ein Entwurf eines semantischen Regelsystems und kann nur begründet werden durch eine zweckbezogene Beurteilung ihrer Angemessenheit bei der Analyse oder Normierung eines Sprachgebrauchs.	
11.2	Die Begrenztheit der Wahrheitslogik: Kritik am Tertium non datur . . . . .	407
	Für das ‚effektive‘ Verständnis von „Es gibt-“ und „oder-“ Aussagen ist eine wahrheitsfunktionale Bedeutungsfestlegung unangemessen.	
11.3	Determinierte reelle Zahlen . . . . .	410
	Die konstruktive Analysis verdeutlicht, wie gleichlautende Sätze verschiedene Urteile artikulieren, wenn sie wahrheitssemantisch bzw. konstruktiv gedeutet werden.	
11.4	Wahrheit und Begründbarkeit . . . . .	416
	Häufig bedeutet „wahr“ etwas anderes als „begründbar“.	
11.5	Klassische und konstruktive ‚Performatoren‘ . . . . .	426
	‚Performatoren‘ können kenntlich machen, wie gleiche Sätze zur Artikulation verschiedener Behauptungen mit unterschiedlichen Begründungsverpflichtungen gebraucht werden können.	



*11.6	Logische Satzformen und ihre K-Deutung . . . . .	429
	<i>Die Bedeutung von (logischen) Worten kann (systemintern) durch Festlegung von Begründungsverpflichtungen für Behauptungen geregelt werden.</i>	
*11.7	Zum Sinn der K-Semantik . . . . .	441
	<i>Wenn Begriffsworte nur partielle Unterscheidungen in Gegenstandsbereichen artikulieren, oder wenn man an speziellen Begründungsverpflichtungen interessiert ist, mag die konstruktive Semantik angemessenere Bedeutungsanalysen und -normierungen als die wahrheitsfunktionale ermöglichen.</i>	
11.8	Die K-Semantik als argumentationstheoretische Deutung der logischen Partikel . . . . .	446
	<i>Die K-Semantik taugt zur Kritik an Universalitätsansprüchen der klassischen oder auch Dialogischen Logik, aber nicht als Grundlage einer allgemeinen Argumentationstheorie.</i>	
12.	Kapitel: Dialogspiele und Dialogische Logik . . . . .	452
*12.1	Kalküle, Halbformalismen und Dialogspiele . . . . .	452
	<i>Herleitungen in (Halb-)Formalismen können durch ‚Gewinnstrategien‘ in entsprechend geregelten Dialogspielen beschrieben werden.</i>	
12.2	‚Strenge‘, ‚konstruktive‘ und ‚klassische‘ Dialoge . . . . .	457
	<i>Die Dialoge der „Dialogischen Logik“ sind schematisch geregelte Thesen-Setz-Spiele zweier (fiktiver) Personen P und O.</i>	
12.3	Erläuterungen und Beispiele . . . . .	465
	<i>Logisch relevant an den Dialogspielen sind weder die einzelnen Spielverläufe noch die Formulierungsvarianten von Regeln mit gleichen ‚Gewinnstrategien‘, sondern nur die durch die Spielregeln (intern) definierten Gewinnstrategien selbst.</i>	
12.4	Können Dialogspiele vernünftige Argumentationen regeln? .	468
	<i>Es gibt keinen Grund, warum wir unseren Gebrauch der logischen Worte generell an Normierungsvorschlägen, wie sie die Dialogische Logik vorbringt, orientieren sollten.</i>	

*12.5	Strenge Spiele (A-Spiele) . . . . .	472
	Für negations- und subjunktionsfreie Sätze sind Gewinnstrategien in A- und B-Spielen, Herleitungen im semantischen Halbformalismus und Begründungen in der K-Semantik ineinander überführbar.	
*12.6	Klassische Spiele (C-Spiele) und der Konsistenzsatz . . . . .	474
	B-Spiele deuten die logischen Worte ‚differenzierter‘ als A- und C-Spiele; für negierte Sätze artikulieren C-Gewinnstrategien gerade K-Begründungen.	
*12.7	Konstruktive Spiele und die K-Semantik . . . . .	476
	Nicht jede K-Begründung führt zu einer effektiven Beschreibung einer B-Gewinnstrategie; jede B-Gewinnstrategie für einen subjunktionsfreien Satz führt zu einer K-Begründung.	
*12.8	Der Transitivitätssatz und der Folgerungsbegriff der ‚D-Semantik‘ . . . . .	479
	Es gilt der Transitivitätssatz für B-Spiele, d. h. ‚Übergänge‘ gemäß der ‚Schlußregel‘ ‚Modus Ponens‘ sind in der Dialogischen Logik zulässige ‚Folgerungen‘.	
12.9	Benötigen wir eine reformierte, geregelte Orthosprache? . .	485
	Normierungen können nicht unser vortheoretisches (Sprach-)Verständnis ersetzen, sie können uns nur lokal zu genaueren Ausdrucksweisen verhelfen.	
13.	Kapitel: Regellogik . . . . .	491
13.1	‚Materiale‘ Semantik und ‚formale‘ Schlußregeln . . . . .	491
	Die Rede von der logischen (Allgemein-)Gültigkeit einer Satz- oder Schlußform ist durch die jeweilige materiale Semantik, nicht durch einen diese Formen bloß aufzählenden Logikkalkül bestimmt.	
13.2	Kalküle des Natürlichen Schließens . . . . .	494
	Die Verwechslung zwischen ‚Begründungsbegriff‘ und kalkülinternem ‚Herleitungsbegriff‘, zwischen ‚Satz‘ und ‚Formel‘, führt zu Versuchen, die Bedeutung der logischen Worte <i>kalkülintern</i> zu definieren.	

*13.3	Operative Logik . . . . .	498
	Der ‚Quasiformalismus‘ der Deutung der logischen Worte, wie ihn Lorenzens Operative Logik vorschlägt, berücksichtigt im Gegensatz zu den ‚Semantiken‘ des ‚natürlichen Schließens‘, daß in <i>Sätzen</i> vorkommende Variablen je in einem Gegenstandsbereich gedeutet werden müssen.	
*13.4	Sätze als Regeln . . . . .	502
	Die Verwendung von Sätzen S als ‚Annahmen‘ kann so gedeutet werden, daß man aus einem (Halb-)formalismus H zu einem entsprechend ‚erweiterten‘ Halbformalismus H + S übergeht.	
13.5	Theoriekritik als Sinnkritik . . . . .	504
	Bei aller Mühe, Theorien und Logiken in ihrem ‚internen‘ Aufbau, ihrer mathematischen Struktur, verstehen zu lernen und an ihnen weiter heruzukonstruieren, sollte die ebenso wichtige Beurteilung des (externen) Sinnes dieser Theorien nicht vernachlässigt werden.	
*14.	Kapitel (Anhang): Kalkülisierung der Prädikatenlogik (1. Stufe)	508
*14.1	Die Kalküle KS und ES . . . . .	508
	Die Formel-Erzeugendensysteme KS und ES charakterisieren die allgemein-gültigen Satzformen der Wahrheitslogik und der Dialogischen Logik.	
*14.2	Die Vollständigkeitssätze des klassischen Kalküls KS . . . . .	519
	Der mengentheoriefreie Beweis des (Gödel’schen) Vollständigkeitssatzes zeigt, daß Freges Methode der Wahrheitswertsemantik fundamental ist für das Verständnis der klassischen prädikatenlogischen Axiomensysteme 1. Stufe, und das heißt, der axiomatischen Methode überhaupt.	
*14.3	Unentscheidbarkeit und Unvollständigkeit . . . . .	533
	Die Beweise der Sätze von Gödel und Church zeigen die begrenzte Reichweite axiomatisch-deduktiver Beweismethoden, aber auch der ‚impliziten‘ (axiomatischen) und der ‚expliziten‘ (wahrheitswertsemantischen) Begriffsnormierungen.	

<b>*14.4</b>	<b>Die Vollständigkeitssätze des effektiven Logikkalküls ES . . .</b>	<b>543</b>
	ES ist eine vollständige Kalkülisierung der D-Semantik und zugleich der Beth- und Kripke-Interpretationen, die in der Modallogik und der ‚Mögliche-Welten-Semantik‘ eine wichtige Rolle spielen.	
	<b>Literatur . . . . .</b>	<b>549</b>
	<b>Personenregister . . . . .</b>	<b>563</b>
	<b>Stichwortverzeichnis . . . . .</b>	<b>568</b>
	<b>Verzeichnis der Symbole . . . . .</b>	<b>575</b>