

LOTHAR RIDDER

# Mereologie

Ein Beitrag zur Ontologie und  
Erkenntnistheorie



VITTORIO KLOSTERMANN • FRANKFURT AM MAIN

# INHALT

## EINLEITUNG

1 Problematik	1
2 Vorschau	10

## KAPITEL I

### KLASSISCHE MEREOLOGISCHE SYSTEME

1 Mereologie als Allgemeine Mengenlehre	19
1.1 Logische Grundlagen	20
1.1.1 Elementare Syntax	22
1.1.2 Wahrheitsbedingungen für atomare Aussagen	24
1.1.3 Definitionsregeln	26
1.1.4 Grundlegende Theoreme	30
1.2 Verschiedene Axiomatisierungen der Allgemeinen Mengenlehre	32
1.2.1 Lesniewskis Axiomensystem von 1916	33
1.2.2 Lesniewskis Axiomensystem von 1920	45
1.3 Lesniewskis Analyse von Russells Antinomie	46
1.3.1 Resultate aus den Jahren 1913-1914	47
1.3.2 Freges Ausweg aus Russells Antinomie im Lichte der Analyse Lesniewskis	51
1.3.3 Russells Antinomie als Trugschluß durch Aquivokation: distributive und kollektive Klassen	55
1.4 Der mereologische Klassenbegriff	58
1.5 Die Widerspruchsfreiheit der Allgemeinen Mengenlehre	64
2 Mereologische Systeme auf prädikatenlogischer Basis	66
2.1 Die Individuenkalküle von Tarski	67
2.1.1 Der Kalkül von 1929	68
2.1.2 Der Kalkül von 1937	73
2.1.3 Vergleich der Individuenkalküle von Tarski mit Lesniewskis Mereologie	78

2.2 Der Individuenkalkül von Leonard & Goodman	80
2.2.1 Formaler Aufbau	81
2.2.2 Vergleich des Individuenkalküls von Leonard & Goodman mit Lesniewskis Mereologie	89
2.3 Der Individuenkalkül von Goodman	91
3 Grundlegende Prinzipien klassischer Mereologien	98
4 Zur Leistungsfähigkeit klassischer Mereologien	105

## KAPITEL II

## ATOMISTISCHE UND NICHT-ATOMISTISCHE INDIVIDUENKALKÜLE

1 Goodmans nominalistisches Prinzip	113
2 Atomistische Individuenkalküle	117
2.1 Atome als Raum-Zeit-Punkte	117
2.2 Atome als Weltpunkte	120
2.3 Semantiken atomistischer Individuenkalküle	125
2.3.1 Entwicklung der semantischen Grundlagen	127
2.3.1.1 Teil-Ganzes-Relationen	127
2.3.1.2 Das Repräsentationstheorem	130
2.3.1.3 Atomistische Individuen weiten	131
2.3.2 Das atomistische Basissystem	133
2.3.2.1 Syntax	134
2.3.2.2 Semantik	136
2.3.2.3 Adäquatheit	138
2.3.3 Atomistische Individuenwelten mit endlicher Summenbildung	142
2.3.4 Atomistische Individuen weiten mit endlicher Produktbildung	144
2.3.5 Atomistische Individuen weiten mit endlicher Summen- und Produktbildung	145
2.3.6 Atomistische Individuenwelten mit allgemeiner Summenbildung	146
2.3.7 Die Adäquatheit atomistischer Individuenkalküle zur Semantik atomistischer Individuenwelten mit allgemeiner Summenbildung	149

3 Nicht-atomistische Individuenkalküle	152
3.1 Semantische und syntaktische Charakterisierung	153
3.1.1 Semantische Grundlagen	153
3.1.2 Das nicht-atomistische Basissystem	154
3.1.3 Extensionen des nicht-atomistischen Basissystems	158
3.2 Die Inadäquatheit der Semantik nicht-atomistischer Individuenwelten zur Syntax klassischer Individuenkalküle	158

## KAPITEL III

## MEREOLOGISCHE STRUKTUREN

1 Grundlegende mereologische Strukturen	161
1.1 Die Boolesche Algebra als algebraische Struktur	162
1.1.1 Axiome und Gesetze der Booleschen Algebra	162
1.1.2 Boolesche Algebren als spezielle Verbände	164
1.2 Die Boolesche Algebra als Ordnungsstruktur	166
1.3 Das erweiterte (oder vollständige) System der Booleschen Algebra	169
1.4 Die Charakterisierung grundlegender mereologischer Strukturen durch Systeme der Booleschen Algebra	172
2 Atomare und nicht-atomare mereologische Strukturen	180
2.1 Atomare Boolesche Algebren	180
2.2 Nicht-atomare Boolesche Algebren	185
2.3 Die Charakterisierung atomarer und nicht-atomarer mereologischer Strukturen durch atomare und nicht-atomare Systeme der Booleschen Algebra	189

## KAPITEL IV

## MEREO-TOPOLOGISCHE SYSTEME

1 <i>Exkurs:</i> Topologie	193
2 Ursprung und Hintergründe der Entwicklung mereo-topologischer Konzepte und Systeme	195

3 Die Methode der extensiven Abstraktion	200
3.1 Whiteheads Theorie der Ereignisse	201
3.1.1 Mereologische Voraussetzungen	201
3.1.2 Abstraktive Klassen	210
3.2 Grundlegungen der Geometrie ohne Punkte	216
3.2.1 Lagunas Geometrie der Körper	216
3.2.2 Tarskis Geometrie der Körper	224
3.3 Whiteheads Theorie der Ausdehnung	230
3.3.1 Wesentliche Merkmale des Ausdehnungszusammenhangs	232
3.3.2 Eine axiomatische Charakterisierung des Ausdehnungszusammenhangs	240
3.3.3 Widerspruchsfreiheit und Unabhängigkeit des Axiomensystems	251
3.4 Clarks Rekonstruktion von Whiteheads Theorie der Ausdehnung	253
3.5 Was leistet Whiteheads Methode der extensiven Abstraktion?	257
4 Topologische Erweiterungen der Mereologie	264
4.1 Analysen des Grenzbegriffs über innere Teile	265
4.1.1 Grenze, Begrenzung und Angrenzung	265
4.1.2 Formal-ontologische Intuitionen	277
4.1.2.1 Grenzen als abhängige Entitäten	278
4.1.2.2 Bona fide- und Fiat-Grenzen	293
4.2 Topologische Entitäten als Teile von Regionen	297
4.2.1 Die topologische Basisstruktur	298
4.2.2 Punkte als ontologisch abhängige und topologisch unstrukturierte Entitäten	301
4.2.3 Die Relativität des Punktbegriffs	304
5 Zur Bedeutung mereo-topologischer Konzepte und Systeme	306

## KAPITEL V

## MEREOLOGISCHE GRUNDLEGUNG DER MENGENLEHRE

1 Allgemeine Überlegungen	313
2 Grundlegung der Mengenlehre	317
2.1 Ensemble-Theorie	317
2.1.1 Die Teil-Ganzes-Relation	318
2.1.2 Die Unicle-Relation	320
2.1.3 Summe, Produkt und Ergänzung	322
2.1.4 Kontinuierliche, diskrete und gemischte Ganze	323
2.1.5 Modelle für die Ensemble-Theorie	326
2.1.6 Ensemble-Theorie und Mengenlehre	328
2.1.7 Ensemble-Theorie und Mereologie	329
2.2 Megethologie	331
2.2.1 Logische und mereologische Grundlagen	332
2.2.2 Größenunterscheidungen	335
2.2.3 Einerklassen	239
2.2.4 Mengen, echte Klassen und Individuen	344
2.2.5 Teilklassen als Teile von Klassen	349
2.2.6 Deduktion der Standardaxiome der Mengenlehre	351
2.3 Ensemble-Theorie, Megethologie und Mengenlehre	357
2.3.1 Die Metaphysik der Einerklassen	358
2.3.2 Ontologische Voraussetzungen der Mereologie: das Summenprinzip	364
3 Das mathematische Potential der Mereologie	367

## KAPITEL VI

## MERELOGIE ALS FORMALE ONTOLOGIE

1 Husserls Lehre von den Ganzen und Teilen	375
1.1 Der Unterschied der selbständigen und unselbständigen Teile	380
1.2 Der Fundierungsbegriff und zugehörige Theoreme	388
1.3 Apriorische Beziehungen zwischen Ganzem und Teil sowie den Teilen eines Ganzen	390

1.4 Eine exakte Bestimmung der Begriffe Ganzes und Teil mittels des Fundierungsbegriffs	393
2 Formale Rekonstruktionen zentraler Ideen in Husserls Teil-Ganzes-Lehre	395
2.1 Präzisierung von Teil-Ganzes- und Fundierungsrelationen gemäß Null	396
2.1.1 Grundbegriffe, Axiome und Definitionen	396
2.1.2 Gesetzmäßigkeiten	400
2.1.3 Prägnante Ganze: Definitionen und Implikationen	405
2.1.4 Die Widerspruchsfreiheit von Nulls System	410
2.1.5 Revision von Nulls Definitionen von Stücken und Momenten	411
2.2 Formalisierung von Husserls Teil-Ganzes-Lehre gemäß Fine	412
2.2.1 Husserls sechs Theoreme	413
2.2.2 Ein Axiomensystem für Husserls Teil- und Fundier ungstheorie	418
2.2.3 Starke und schwache Fundierung	421
2.2.4 Weitere Axiomensysteme	424
2.3 Relative Unselbständigkeit	430
3 Die formal-ontologische Konzeption einer Teil-Ganzes-Theorie	430
3.1 Systematische Einordnung	430
3.2 Methodische Aspekte	432
3.2.1 Phänomenologie als Wesenslehre	432
3.2.2 Transzendente Phänomenologie	435
3.3 Reine und empirische Gesetze	437
3.4 Kritik der Mereologie als formale Ontologie	440
Appendix	451
Literatur	487
Register	499
Symbolverzeichnis	511