

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	1
2	Der Modellierungsdiskurs	15
2.1	Was ist ein mathematisches Modell?	17
2.1.1	Welche Realität?	22
2.1.2	Klassifikation von Modellen	25
2.1.3	Diskussion	30
2.2	Modellierungskreisläufe	31
2.2.1	Klassifikation der Modelle des Modellierens	32
2.2.2	Modelle in Modellierungskreisläufen	40
2.2.3	Diskussion	42
2.3	Modellierungsaufgaben	45
2.3.1	Modellierungen und Sachrechnen	45
2.3.2	Kriterien von Modellierungsaufgaben	48
2.3.3	Klassifikation von Modellierungsaufgaben	50
2.3.4	Diskussion	51
2.4	Ziele und Argumente	54
2.4.1	Diskussion	56
2.5	Modellierungskompetenzen	58
2.5.1	Diskussion	63
2.6	Hindernisse	64
2.6.1	Organisatorische Hindernisse	64
2.6.2	Schülerbezogene Hindernisse	65
2.6.3	Lehrerbezogene Hindernisse	67

2.6.4	Diskussion	68
3	Forschungsfragen	71
3.1	Forschungsfrage 1 zum emanzipatorischen Erkenntnisinteresse	75
3.2	Forschungsfrage 2 zum wissenschaftstheoretischen Erkenntnisinteresse	76
3.3	Forschungsfrage 3 zum theoriebildenden Erkenntnisinteresse	76
4	Zum Weltverhältnis der Mathematik	79
4.1	Zum Weltverhältnis der Mathematik in der Antike	81
4.2	Zum Weltverhältnis der Mathematik in der Moderne	84
4.2.1	Foucault und das Wissen in der Moderne	84
4.2.2	Kant und die Wahrheit mathematischer Aussagen	87
4.2.3	Frege und Hilbert	90
4.3	Zum Weltverhältnis problematisierender Mathematik	95
4.3.1	Euklid und Archimedes	98
4.3.2	Descartes und Desargues	100
4.3.3	Weierstraß und Leibniz	101
4.3.4	Mathematische Begriffe und Probleme	103
4.3.5	Glatte und stratifizierte Räume	107
4.4	Zum Weltverhältnis deskriptiver Modelle	110
4.4.1	Zum ontologischen Status deskriptiver Modelle	111
4.4.2	Zum normativen Charakter deskriptiver Modelle	115
4.4.3	Zur Abbildungsfähigkeit mathematischer Modelle	118
4.5	Zur Nützlichkeit der Mathematik	122
4.5.1	Die Rolle der Mathematik in der Welt	124
4.5.2	De-/Mathematisierung	127
4.5.3	Verdinglichung und Entfremdung	133
4.6	Zusammenfassung	138
5	Zur rationalen Rekonstruktion mathematischer Modelle	141
5.1	Logischer Positivismus	146
5.1.1	Positivismusstreit	148
5.1.2	Einheit der Wissenschaft: Reduktionismus	149
5.2	Carnaps syntaktische Sicht auf empirische Theorien	150
5.2.1	Dispositionsbegriffe	157
5.2.2	Theoretische Begriffe	159

5.2.3	Diskussion	164
5.3	Korrespondenzregeln und partielle Interpretation	170
5.3.1	Problemzusammenhang	170
5.3.2	Aufgaben von Korrespondenzregeln	171
5.3.3	Was sind Korrespondenzregeln?	172
5.3.4	Eigenschaften und Form von Korrespondenzregeln	173
5.3.5	Korrespondenzregeln und Modelle	174
5.3.6	Exkurs: Modelltheorie	175
5.3.7	Signifikanzkriterien	178
5.3.8	Diskussion	179
5.4	Rationale Rekonstruktion von Schülermodellierungen	181
5.4.1	Die Übersetzung zwischen Mathematik und Realität in Schülermodellierungen	182
5.4.2	Zum Mathematisieren und Interpretieren in Schülermodellierungen	192
5.5	Zusammenfassung	198
6	Zur Theoriebildung im Modellierungsdiskurs	203
6.1	Klassifikation von Modellierungsaufgaben	205
6.1.1	Verstehen der Situation und Daten	206
6.1.2	Aufstellen eines Realmodells und Mathematisieren	210
6.1.3	Interpretieren und Validieren	213
6.1.4	Weitere Klassifikationskriterien	214
6.2	Modellierungskompetenzen	216
6.2.1	Teilkompetenzen: Verstehen und Vereinfachen	219
6.2.2	Teilkompetenzen: Strukturieren und Mathematisieren	222
6.2.3	Teilkompetenzen: Interpretieren und Validieren	225
6.3	Digitale Werkzeuge	230
6.3.1	Algebraisieren und Berechnen	232
6.3.2	Recherchieren	234
6.3.3	Visualisierung	235
6.3.4	Weitere Funktionsweisen	239
6.4	Grundvorstellungen	241
6.4.1	Was sind Grundvorstellungen?	241
6.4.2	Grundvorstellungen aus syntaktischer Sicht	246
6.5	Zusammenfassung	256
7	Schlussbemerkungen	261
	Literaturverzeichnis	267