

INHALT

Vorwort des Herausgebers	9
Einleitung	11
1. Die Geschichte des anwendungsbezogenen Mathematikunterrichts. Mathematisieren von Situationen als neue Perspektive	15
1.1. Begriffsklärung	16
1.2. Angewandte Mathematik im Unterricht bis zum Ende des 19. Jahrhunderts	18
1.3. Reformbewegung zu Beginn des 20. Jahrhunderts (Klein, Lietzmann, Moore).....	20
1.4. Entwicklung nach dem 2. Weltkrieg	23
1.4.1. Einstellung zu angewandter Mathematik und Anwendungen .	23
1.4.2. Didaktische Reflexion über angewandte Mathematik im Spiegel von Kongressen und Berichten	26
1.4.3. Eindringen der Stochastik in den Unterricht	29
1.5. Charakterisierung der gegenwärtigen Situation, Drei Richtungen	37
1.5.1. Primat der fundamentalen Strukturen	37
1.5.2. Primat der Situationen	37
1.5.3. Vermittelnde Position	38
1.6. Sachaufgaben als Mathematisierungen "en miniature".....	39
1.6.1. Lennés Analyse der Situation in der Traditionellen Mathematik	39
1.6.2. Erster Ansatz einer Didaktik des Mathematisierens	40
1.6.3. Schwierigkeit des Dolmetschens, Didaktische Konzeption bei Sachaufgaben	41
1.7. Richtungweisende Ideen	42

2.	Der Modellbegriff in den Wissenschaften als methodologische Grundlage des Mathematisierens	45
2.1.	Ursprung und Bedeutungswandel des Wortes Modell	46
2.2.	Erkenntnistheoretische Überlegungen	47
2.3.	Modellrelation, Kennzeichnung und Klassifizierung der Modellvariablen	49
2.3.1.	Modell als 4-stellige Relation	49
2.3.2.	Modellsubjekt und Modellpragmatik	51
2.3.3.	Original und Modell	54
2.4.	Zur Präzisierung der Beziehung zwischen Modell und Original	55
2.4.1.	Semantischer Modellbegriff	56
2.4.2.	Homomorphismus und Verallgemeinerungen	58
2.5.	Mathematische Modelle	61
2.5.1.	Begriffsklärung.....	61
2.5.2.	Klassifikation mathematischer Modelle	64
3.	Methodologische Analyse des Mathematisierungsprozesses	67
3.1.	Modellbildung als Prozess	67
3.2.	Umschreibungen und Erklärungen des Begriffes Mathematisierung	69
3.2.1.	Eine erste Umschreibung	69
3.2.2.	Darstellungen des Mathematisierungsprozesses in der mathematikdidaktischen Literatur	70
3.2.3.	Das Königsberger Brückenproblem als Beispiel einer Mathematisierung	73
3.3.	Schema des Mathematisierungsprozesses und Analyse seiner Elemente	74
3.3.1.	M-Schema	75
3.3.2.	Situation, Problem und Beobachtung	77
3.3.3.	Vereinfachen und Schematisierung	78
3.3.4.	Codieren und mathematische Beschreibung	79
3.3.5.	Lokales und globales Ordnen.....	80

3. 3. 6.	Interpretieren und Anwenden, Die Anwendbarkeit mathematischer Methoden	80
3. 3. 7.	Grenzen der Anwendung mathematischer Methoden	82
4.	Didaktisch-methodische Konsequenzen	85
4. 1.	Induktive Phase des Mathematisierungsprozesses	85
4. 1. 1.	Situation	86
4. 1. 2.	Beobachten und Problemfinden	87
4. 1. 3.	Psychologische Deutung von Problemen	89
4. 1. 4.	Vereinfachen	90
4. 1. 5.	Codieren	91
4. 2.	Formen mathematischen Ordners	91
4. 2. 1.	Einfache Modellbildung	92
4. 2. 2.	Abstraktion von Situationen aus	92
4. 2. 3.	Modellvariation bei fester Situation	93
4. 3.	Formen des Anwendens	94
4. 3. 1.	Einfache Anwendung	94
4. 3. 2.	Situationsvariation bei festem Modell	95
4. 3. 3.	Variation von Situation und Modell	95
4. 4.	Charakterisierung von Lehrer- und Schülertätigkeiten ...	96
4. 4. 1.	Textaufgaben im Kontext	98
4. 4. 2.	Situations- und Modellvariation (erzeugende Probleme) ..	99
4. 4. 3.	Offene Situationen	100
4. 5.	Stochastische Modellierung von Situationen	101
4. 5. 1.	Zufallsziffern, Monte-Carlo-Simulation	101
4. 5. 2.	Zufällige Stichproben	104
4. 5. 3.	Häufigkeitsbäume	106
4. 6.	Ausblick	107
	Anmerkungen	111
	Literatur	147
	Namenregister	171