

Helmut Linneweber-Lammerskitten

1 Mathematikdidaktik, Bildungsstandards und mathematische Kompetenz	9
1.1 Bildungsstandards für Mathematik	10
1.2 Mathematikstandards für Bildungssysteme	12
1.3 Ein Rahmenkonzept der Kompetenz	14
1.4 Schlüsselkompetenzen	15
1.5 Mathematische Kompetenz und Motivation	17
1.6 Mathematical Literacy	19
1.7 Kompetenzmodelle für Mathematik	20
1.8 Zu diesem Band	24

Fokus: Kompetenzbereiche/Leitideen

Franziska Siebel und Gerald Wittmann

2 Zahl und Variable	30
2.1 Zahlen	33
2.2 Variablen	40

Timo Leuders und Bärbel Barzel

3 Größen, Maße und Messen	48
3.1 Konzepte und Kernideen	48
3.2 Definitionen und Konventionen	51
3.3 Kompetenzen im Zusammenhang mit Größen	53
3.4 Einblicke in den Unterricht zu einzelnen Größenbereichen	58
3.5 Übersicht	65

Rolf Biehler

4 Leitidee Daten und Zufall – Fundamentale Ideen aus Sicht der Statistik	69
4.1 Einsatz digitaler Werkzeuge	70
4.2 Fundamentale Ideen aus Sicht der Statistik	70

4.3 Zusammenfassung	88
4.4 Software	89

Hans-Georg Weigand

5 Form und Raum	93
5.1 Allgemeine Ziele des Geometrieunterrichts – Kompetenzerwartungen zur Leitidee „Form und Raum“	94
5.2 Verständnis geometrischer Begriffe und ihrer Eigenschaften	99
5.3 Fähigkeiten im Umgang mit Konstruktionen	102
5.4 Verstehen der Beziehung zwischen Ebene und Raum	105
5.5 Räumliches Vorstellungsvermögen	107
5.6 Ausblick	107

Hans-Joachim Vollrath

6 Funktionale Zusammenhänge	112
6.1 Zum Begriff der Funktion	112
6.2 Grundlegende Phänomene	113
6.3 Funktionales Denken	117
6.4 Funktionaler Zusammenhang als Leitidee	120

Fokus: Kompetenzaspekte/allgemeine Kompetenzen

Susanne Prediger und Gerald Wittmann

7 Verständiger Umgang mit Begriffen und Verfahren:	
Zentrale Grundlagen der Kompetenzaspekte	
Wissen – Erkennen – Beschreiben und Operieren – Berechnen	128
7.1 Verständiger Umgang mit Begriffen	128
7.2 Verständiger Umgang mit Verfahren und Operationen – Grundlage des Operierens und Berechnens	133

Regina Bruder

8	Forschen, Explorieren, Problemlösen	141
8.1	Zielbegründung und Ausgangshypothese	141
8.2	Mathematisch kreativ sein – was ist damit gemeint?	146
8.3	Mathematisch kreativ sein <i>wollen</i> : Welche Rahmenbedingungen unterstützen das Einlassen der Schüler auf forschendes, problemlösendes Lernen?	147
8.4	Mathematisch kreativ sein <i>dürfen</i> : Aufgaben- und Frageformate mit Potenzial zum Forschen und Explorieren	149
8.5	Mathematisch kreativ sein <i>können</i> : Forschungs- und Problemlösestrategien bewusst erlernen	155

Lars Holzäpfel und Dominik Leiss

9	Modellieren in der Sekundarstufe	159
9.1	Modellierungsaufgaben	159
9.2	Der Modellierungskreislauf als Modell für den Prozess des Modellierens	161
9.3	Argumente für den Einsatz von Modellierungsaufgaben	165
9.4	Schulische Vermittlung mathematischer Modellierungskompetenz	166
9.5	Welche Unterrichtsmethoden eignen sich?	168
9.6	Langfristiger Aufbau von Modellierungskompetenzen	169
9.7	Woher bekommt man Modellierungsaufgaben?	171
9.8	Woher kommt das für die Bearbeitung von Modellierungsaufgaben benötigte Weltwissen bei Lehrenden und Lernenden?	173
9.9	Wie können Modellierungsaufgaben bewertet werden?	174
9.10	„Gute Modellierungsaufgaben“	175

Helmut Linneweber-Lammerskitten

10	Darstellen und Kommunizieren, Argumentieren und Begründen, Interpretieren und Reflektieren von Resultaten	179
10.1	Relevanz sprachlich-linguistischer und kommunikativ-sozialer Kompetenzen für den Mathematikunterricht	180
10.2	Darstellen und Kommunizieren	182
10.3	Argumentieren, Begründen und Beweisen	186
10.4	Interpretieren und Reflektieren von Resultaten	197

Fokus: Mathematikunterricht

Stephan Berendonk und Rainer Kaenders

11 Freude an Mathematik – am Beispiel des Spirographen	202
11.1 Motivation, Spaß und Witziges im Bereich der Mathematik	202
11.2 Freude als eine Haltung zu einem mathematischen Aspekt	204
11.3 Leiden, Eros und Neugierde	205
11.4 Staunen, Neugierde und eigene Problemstellungen	207
11.5 Vom Zählen zur Arithmetik des Spirographen	209
11.6 Freude am geometrischen Entdecken	211
11.7 Freude am Entdecken anderer Erzeugungsweisen	213
11.8 Bezüge zu verschiedenen mathematischen Disziplinen	215
11.9 Ein reicher mathematischer Kontext	216

Johann Sjuts

12 Mathematikunterricht planen, durchführen, reflektieren und evaluieren	219
12.1 Der Unterrichtsentwurf	220
12.2 Die Unterrichtsreflexion	227
12.3 Unterrichtsbeispiele	229
12.4 Unterrichtskurzentwurf	229
12.5 Unterrichtsideen	231

Timo Leuders

13 Entdeckendes Lernen – Produktives Üben	236
13.1 Entdecken und Üben in verschiedenen Phasen des Unterrichts	236
13.2 Entdeckendes Lernen: Konzepte und Begründungen	237
13.3 Entdeckendes Lernen: Umsetzungen für den Mathematikunterricht	240
13.4 Produktives Üben: Konzepte und Begründungen	250

Christof Weber

14 Mathematische Vorstellungsübungen – eine Einführung	264
14.1 Beispiel „Ikosaeder konstruieren“	265
14.2 Charakterisierung und Potenzial	269
14.3 Organisation und Durchführung	271
14.4 Typen und Konstruktion	274
14.5 Zusammenfassung	280

Reinhard Hölzl und Maurus Küttel

15 Die kognitive Bedeutung von Werkzeugen für das Lernen und Lehren von Mathematik	282
15.1 Werkzeuge verändern zweierlei	282
15.2 Verstärkung	284
15.3 Reorganisation	285
15.4 Instrumentell unterstützter Erwerb der Leitbegriffe „Abbildung und Funktion“	287
15.5 Bedeutung des Variierens im kompetenzorientierten Mathematikunterricht	290
15.6 Werkzeuge in Problemlösesequenzen	292
15.7 Zusammenfassung	295

Hans-Joachim Vollrath

16 Mathematikunterricht als Forschungsgebiet	297
16.1 Das Forschungsgebiet	297
16.2 Forschungsansätze	298
16.3 Grundlegende Probleme des Mathematikunterrichts	300
16.4 Forschungsmethoden der Mathematikdidaktik	309

Quellenverzeichnis	313
Autorinnen und Autoren	314
Downloadverzeichnis	317
Informationen zu den zur Verfügung stehenden Download-Materialien und Links finden Sie auf Seite	320