

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Vorwort der Herausgeber</b> . . . . .	10
<b>2</b>	<b>Grußwort des Präsidenten der Kultusministerkonferenz</b> . . . . .	14
<b>3</b>	<b>Die Bildungsstandards Mathematik</b> . . . . .	16
3.1	Eine Aufgabenstellung – zwei Arten von Unterricht . . . . .	16
3.2	Zum Hintergrund der Bildungsstandards . . . . .	18
	Intention und Struktur . . . . .	18
	Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen . . . . .	19
	Allgemeine mathematische Kompetenzen . . . . .	20
	Zur Entstehung der Bildungsstandards . . . . .	22
	Die Entwicklungsfunktion von Bildungsstandards . . . . .	25
3.3	Allgemeine Kompetenzen – zentraler Bestandteil mathematischer Bildung . . . . .	26
	Problemlösen . . . . .	26
	Kommunizieren . . . . .	30
	Argumentieren . . . . .	32
	Modellieren . . . . .	35
	Darstellen . . . . .	36
3.4	Allgemeine Kompetenzen im Unterricht . . . . .	38
<b>4</b>	<b>Muster und Strukturen als fachliches Grundkonzept</b> . . . . .	42
4.1	Einige Stimmen zur Mathematik und zum Lehren und Lernen von Mathematik . . . . .	43
4.2	Mathematik als Wissenschaft von Mustern und die Beziehung dieses Mathematikbildes zu den Bildungsstandards . . . . .	46
	Mathematik als Wissenschaft von Mustern . . . . .	47
	Konkretisierung an den Beispielen des ersten Abschnitts . . . . .	51

4.3	Die Nutzung von Mustern beim Lernen und Üben im Themenbereich <i>Multiplikation natürlicher Zahlen</i> . . . . .	53
	Die Einführung des Einmaleins mithilfe von Punktfeldern . . . . .	54
	Operative Behandlung der Einmaleinsreihen . . . . .	56
	Operative Beziehungen zwischen Einmaleinsaufgaben . . . . .	57
	Produktives Üben des Einmaleins mit dem Malkreuz . . . . .	59
	Multiplikative Rechenkettten . . . . .	60
	Produktives Üben der schriftlichen Multiplikation . . . . .	61
	Lösung einer Sachaufgabe . . . . .	62
4.4	Schlussbemerkungen . . . . .	63
<b>5</b>	<b>Zahlen und Operationen</b> . . . . .	66
5.1	Struktur und Inhalt des Kompetenzbereichs . . . . .	66
	Was ist das Besondere am Kompetenzbereich <i>Zahlen und Operationen</i> ? . . . . .	66
	Welche Bedeutung hat der Kompetenzbereich <i>Zahlen und Operationen</i> ? . . . . .	73
5.2	Kompetenzaufbau im Unterricht . . . . .	75
	Wie entwickeln Kinder Kompetenzen im Bereich <i>Zahlen und Operationen</i> ? . . . . .	75
	Welcher Unterricht kann zur Kompetenzentwicklung beitragen? .	76
5.3	Vernetzung des Kompetenzbereiches <i>Zahlen und Operationen</i> mit weiteren inhaltsbezogenen Kompetenzen . . . . .	79
	<i>Zahlen und Operationen</i> in Verbindung zu <i>Muster und Strukturen</i> . . . . .	79
	<i>Zahlen und Operationen</i> in Verbindung zu <i>Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit</i> . . . . .	83
5.4	Vernetzung des Kompetenzbereiches <i>Zahlen und Operationen</i> mit den allgemeinen (prozessbezogenen) mathematischen Kompetenzen . . . . .	84
<b>6</b>	<b>Größen und Messen</b> . . . . .	89
6.1	Struktur und Inhalt des Kompetenzbereichs <i>Größen und Messen</i> .	89
	Was ist das Besondere am Kompetenzbereich <i>Größen und Messen</i> ? . . . . .	89
	Größenbereiche und ihre Repräsentanten, Bezeichnungen und Relationen . . . . .	90
	<i>Größen und Messen</i> als Bindeglied zwischen den Kompetenz- bereichen <i>Zahlen und Operationen</i> und <i>Raum und Form</i> . . . . .	91

	Grundstruktur eines Messsystems . . . . .	92
	Klassifizierung von Messinstrumenten . . . . .	93
	Größenvorstellungen . . . . .	94
	Welche Bedeutung hat der Kompetenzbereich <i>Größen und Messen</i> ? . . . . .	94
6.2	Kompetenzaufbau im Unterricht . . . . .	95
	Wie entwickeln Kinder Kompetenzen im Bereich <i>Größen und Messen</i> ? . . . . .	95
	Erfahrungen und Kompetenzen von Kindergartenkindern . . . . .	96
	Erfahrungen und Kompetenzen und deren Vernachlässigung im Unterricht . . . . .	97
	Vermeidung von Fehlern und Fehlvorstellungen . . . . .	97
	Welcher Unterricht kann zur Kompetenzentwicklung beitragen? . . . . .	98
	Erhebung und Einbeziehung des Vorwissens . . . . .	99
	Thematisierung der Skalierung . . . . .	100
	Thematisierung von Beziehungen zwischen Einheiten und Untereinheiten . . . . .	101
	Wahl bedeutsamer Vergleichs-, Mess- und Schätz- aktivitäten . . . . .	104
	Aufbau von Stützpunktvorstellungen . . . . .	105
6.3	Vernetzung der Kompetenzbereiche . . . . .	107
	Vernetzung des Kompetenzbereichs <i>Größen und Messen</i> mit den weiteren inhaltsbezogenen Kompetenzen . . . . .	108
	Vernetzung mit dem Kompetenzbereich <i>Zahlen und Operationen</i> . . . . .	109
	Vernetzung mit dem Kompetenzbereich Raum und Form . . . . .	110
	Vernetzung des Kompetenzbereichs Größen und Messen mit den allgemeinen mathematischen Kompetenzen . . . . .	113
	Problemlösen – Modellieren . . . . .	114
<b>7</b>	<b>Raum und Form</b> . . . . .	<b>118</b>
7.1	Zu Beginn . . . . .	118
7.2	Allgemeine Kompetenzen im Inhaltsbereich <i>Raum und Form</i> . . . . .	118
	Argumentieren . . . . .	119
	Darstellen und Kommunizieren . . . . .	120
7.3	Inhaltsbezogene Kompetenzen im Bereich <i>Raum und Form</i> . . . . .	123
	Sich im Raum orientieren . . . . .	124
	Geometrische Figuren erkennen, benennen und darstellen . . . . .	124

	Einfache geometrische Abbildungen erkennen, benennen und darstellen . . . . .	124
	Flächen und Rauminhalte vergleichen und messen . . . . .	129
7.4	Vernetzen der Kompetenzen: Von Aufgaben zu Lernumgebungen .	131
	Lernumgebung „Wege führen“ . . . . .	131
	Lernumgebung „Würfel und Würfelgebäude herstellen“ . . . . .	135
	Lernumgebung „Würfelnetze finden und ordnen“ . . . . .	137
7.5	Zum Schluss . . . . .	140
<b>8</b>	<b>Daten, Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit</b> . . . . .	141
8.1	Überblick/Orientierung . . . . .	141
8.2	Die Standards zur Kompetenz <i>Daten erfassen und darstellen</i> . . . .	141
	Was ist mit diesen Standards gemeint? . . . . .	141
	Zur Bedeutung und Entwicklung dieser Kompetenzen . . . . .	145
	Meilensteine bei der Entwicklung der Kompetenz . . . . .	149
8.3	Die Standards zur Kompetenz <i>Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen in Zufallexperimenten vergleichen</i> . . . . .	150
	Was ist mit diesen Standards gemeint? . . . . .	150
	Aufgaben zum Erlernen der Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeit (sicher, unmöglich, wahrscheinlich) . . . . .	153
	Welche Meilensteine beim Erwerb von Einsicht in den Begriff „Wahrscheinlichkeit“ gibt es? . . . . .	155
	Experimentieren mit Wahrscheinlichkeiten . . . . .	156
8.4	Verbindungen zu anderen Standards . . . . .	160
<b>9</b>	<b>Computereinsatz im Mathematikunterricht</b> . . . . .	162
9.1	Vorbemerkungen . . . . .	162
	Was der Computer nicht ist, und was er sein kann . . . . .	163
	Artenvielfalt . . . . .	164
9.2	Möglichkeiten zur Unterstützung bei der Kompetenzförderung . . . .	167
	Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen . . . . .	167
	Allgemeine mathematische Kompetenzen . . . . .	175
9.3	Zusammenfassende Bemerkungen . . . . .	182
<b>10</b>	<b>Bildungsmonitoring und Lernstandsbestimmung</b> . . . . .	184
10.1	Die Rolle von Testaufgaben im Kontext der Qualitäts- sicherung im Bildungswesen . . . . .	184
	Testaufgaben im Rahmen von Schulleistungsmessungen . . . . .	184

---

Bildungsstandards als Grundlage der Qualitätssicherung in einer Gesamtstrategie aller Bundesländer . . . . .	187
10.2 Potenzial der Testaufgaben für den Unterricht . . . . .	189
Was Lehrer von der Auswertung der Bildungsstandards lernen können . . . . .	189
Bundesweite Leistungsmessung und Leistungsbeurteilung im Rahmen des Unterrichts . . . . .	194
Wie die mit den Standards verbundenen Testaufgaben für die Schulpraxis nützlich gemacht werden können . . . . .	196
10.3 Konsequenzen der Qualitätssicherung für die Einzelschulen und die Möglichkeiten für Qualitätsentwicklung . . . . .	200
<b>11 Zur Entstehung der Aufgaben in diesem Buch . . . . .</b>	<b>203</b>
<b>12 Pilotierung und Nomierung     der Testaufgaben im Primarbereich . . . . .</b>	<b>205</b>
<b>13 Übersicht über die Aufgaben . . . . .</b>	<b>206</b>
Literaturverzeichnis . . . . .	232
Stichwortverzeichnis . . . . .	237