

REALSCHULE BAYERN

# Mathematik 9

Wahlpflichtfächergruppe I

## Autoren

Christa Englmaier

Franz-Josef Götz

Katja Mohr

Josef Widl

*westermann*

## Zeichenerklärung



Aufgaben zum Tüfteln  
(Detektiv Knödelmeier)

M



Definition, Merksätze,  
Regeln



Hinweis auf Wiederholungsaufgaben, hier z. B.  
auf Seite 8



B



Beispiele, Hinweise,  
Lösungsverfahren

G



historische Exkurse



PC-Einsatzmöglichkeit



Beweise



Aufgaben mit TR- oder  
GTR-Einsatzmöglichkeit

6

Aufgaben mit Prüfzahlen zur Selbstkontrolle

8

Offene Aufgaben



Üben an Stationen



Themenseiten



Suche in geeigneten  
Medien (z. B. Lexikon,  
Atlas, Internet, ...)



Methodenseiten



Lösungsstrategie



Dieses Zeichen gibt an, wie groß du das Gitternetz zeichnen musst (hier 5 Längeneinheiten [LE] nach rechts, 5 Längeneinheiten [LE] nach oben). In der Regel gilt: 1 LE entspricht 1 cm.

© 2013 Bildungshaus Schulbuchverlage

Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, Braunschweig

[www.westermann.de](http://www.westermann.de)

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Hinweis zu § 52a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung gescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für das Intranet von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

Druck A<sup>2</sup> / Jahr 2015

Alle Drucke der Serie A sind inhaltlich unverändert.

Lektorat: Ulrike Voigt

Typografie und Layout: Jennifer Kirchhof

Herstellung: Reinhard Hörner

Umschlaggestaltung: Klaxgestaltung, Braunschweig

Satz: media service schmidt, Hildesheim

Repro, Druck und Bindung: westermann druck GmbH, Braunschweig

ISBN 978-3-14-121759-9

<b>1</b>	<b>Wiederholung</b>	
	Prozent- und Zinsrechnung	7
	Terme umformen	8
	Multiplikation von Summen, Binomische Formeln	9
	Lineare Gleichungen und Ungleichungen, Bruchgleichungen	10
	Dreiecke, Strecken im Koordinatensystem	11
	Thaleskreis – Zufallsexperimente	12
	Vierecke	13
	Funktionen	14
	Schrägbild	15
<b>2</b>	<b>Flächeninhalt ebener Vielecke</b>	<b>16</b>
	Zerlegungsgleichheit	17
	Höhen	18
	Flächeninhalt des Parallelogramms	19
	Flächeninhalt des Dreiecks	21
	Flächeninhalt des Drachenvierecks	23
	Flächeninhalt des Trapezes	24
	Vermischte Übungen	25
	Funktionale Abhängigkeiten im Koordinatensystem	27
	Funktionale Abhängigkeiten – Verlängern, Verkürzen	29
	Funktionale Abhängigkeiten – Einbeschreibungsaufgaben	30
	Flächen im Koordinatensystem	31
	Vermischte Übungen	33
	Flächeninhalt von Bayern	36
<b>3</b>	<b>Lineare Gleichungssysteme</b>	<b>37</b>
	Lineare Gleichungssysteme	38
	Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme	39
	Gleichsetzungsverfahren	40
	Einsetzungsverfahren	42
	Additionsverfahren	43
	Auswahl des Lösungsverfahrens	45
	Vermischte Übungen	46
	Zahlenrätsel	47
	Determinantenverfahren	48
	Aus der Geometrie	51
	Mischvorgänge	53
	Aus der Wirtschaft	54
	Aktien	55
	Bewegungsaufgaben – Überholvorgänge	56
	Bewegungsaufgaben – Begegnungsvorgänge	57
	Bewegungsaufgaben grafisch und mit Hilfe des GTR lösen	58
	Lineares Optimieren	60
	Team 9 auf Mathe-Tour	62
<b>4</b>	<b>Reelle Zahlen</b>	<b>64</b>
	Die Gleichung $x^2 = 2$	65
	Reelle Zahlen	66
	Das Heronverfahren	69
	Rechengesetze in der Menge der reellen Zahlen	70
	Teilweises Radizieren – Rationalmachen des Nenners	72
	Vermischte Übungen	73

## Inhaltsverzeichnis

Aus der Geometrie	74
Aus der Physik – Energieumwandlungen	75
Der goldene Schnitt	76
Fibonacci-Zahlen	77
<b>5 Flächensätze am rechtwinkligen Dreieck</b>	<b>78</b>
Satz des Pythagoras	79
Beweise zum Satz des Pythagoras	81
Satz des Pythagoras am Parkett	82
Berechnungen in ebenen Figuren	83
Mathematik in Ägypten und Pythagoreische Zahlentripel	85
Katheten- und Höhensatz	86
Beweise zu den Flächensätzen	88
Vermischte Übungen	89
Kunst und Gestaltung	91
Wie weit ist es bis zum Horizont?	92
Aus der Geometrie	93
Anwendung der Flächensätze im Raum	94
Streckenlängen im Koordinatensystem	96
Team 9 auf Mathe-Tour	100
<b>6 Quadratische Funktionen</b>	<b>102</b>
Normalparabel	103
Verschobene Normalparabel	104
Scheitelform $(x - x_s)^2 + y_s$	105
Normalform $y = x^2 + px + q$	107
Parabeln mit $y = ax^2$	108
Parabeln mit $y = ax^2 + bx + c$	110
Parabelgleichungen berechnen	112
Parabeln konstruieren	113
Vermischte Übungen	114
Funktionale Abhängigkeiten	115
Von Brücken und Bögen	116
Flug- und Wurfparabeln	117
Parabelscharen	118
Bremsen – Die zwei Phasen des Anhalteweges	120
<b>7 Quadratische Gleichungen und Gleichungssysteme</b>	<b>121</b>
Reinquadratische Gleichungen	122
Quadratische Gleichungen – grafisch lösen	123
Body-Mass-Index	124
Diskrimante und Lösungsformel	125
Vermischte Übungen	126
Funktionale Abhängigkeiten	128
Quadratisches im Fußballclub	129
Quadratische Ungleichungen grafisch lösen	130
Quadratische Ungleichungen	131
Systeme quadratischer Gleichungen	132
Vermischte Übungen	134
Aus der Geometrie	136
Tangentenbestimmung – Diskriminantenmethode	137
Vermischte Übungen	140
Nach früheren Abschlussprüfungen 10 II/III	141

	Umkehrung der quadratischen Funktion – Quadratwurzelfunktion	142
	Wurzelgleichungen	143
	Team 9 auf Mathe-Tour	144
<b>8</b>	<b>Abbildung durch zentrische Streckung</b>	<b>146</b>
	Aus der Geschichte der Fotografie	147
	Abbildung durch zentrische Streckung	148
	Eigenschaften der zentrischen Streckung	151
	Flächeninhalt bei der zentrischen Streckung	154
	Vermischte Übungen	155
	Verkleinern, Vergrößern, Verzerren	156
	Ähnliche Dreiecke	157
	Vermischte Übungen	161
	Vierstreckensätze	162
	Aus der Optik	164
	Aus der Vermessungskunde	165
	Aus der Geometrie	167
	Einbeschreibungsaufgaben	168
	Der Pantograf	170
	Der Jakobsstab	171
	Zaubertrick – Flächenverwandlung	172
	Zentrische Streckung mit Hilfe von Vektoren	173
	Abbildung von Geraden durch zentrische Streckung	176
	Abbildung von Parabeln durch zentrische Streckung	177
	Schwerpunkt eines Dreiecks	178
	Koordinaten des Schwerpunkts eines Dreiecks	180
	Vermischte Übungen	181
	Kollisionsgefahr auf See	182
<b>9</b>	<b>Kreis</b>	<b>183</b>
	Kreis	184
	Die Kreiszahl $\pi$ – eine Herausforderung in der Geschichte der Mathematik	185
	Näherung der Kreiszahl $\pi$	186
	Kreisring	188
	Kreissektor, Kreisbogen, Kreissegment	189
	Berechnung von Kreisteilen	190
	Aus der Zeitung	191
	Beim Sport	192
	Aus Umwelt und Technik	193
	Aus der Geometrie	195
	Das Gradnetz der Erde	197
	Team 9 auf Mathe-Tour	198
<b>10</b>	<b>Raumgeometrie</b>	<b>200</b>
	Volumen und Oberfläche des Prismas	201
	Funktionale Abhängigkeiten	204
	Satz des Cavalieri	205
	Volumen und Oberfläche der Pyramide	206
	Funktionale Abhängigkeiten	209
	Volumen und Oberfläche des Zylinders	210
	Funktionale Abhängigkeiten	212
	Volumen des Kegels	213
	Oberfläche des Kegels	214

## Inhaltsverzeichnis

Vermischte Übungen	215
Funktionale Abhängigkeiten	216
Wir untersuchen ein Cocktail-Glas	217
Volumen der Kugel	218
Oberfläche und Volumen der Kugel	219
Archimedes und die Kugel	221
Einbeschreibungsaufgaben	222
Funktionale Abhängigkeiten	223
In Bayern	224
Nach früheren Abschlussprüfungen 10 II/III	225
„Fermi“-Aufgaben	226
<b>11 Zufallsexperimente – Statistik</b>	<b>227</b>
Pfadregeln	228
Vermischte Übungen	230
Das Ziegenproblem	232
Simulation von Zufallsversuchen	233
Gewinnwahrscheinlichkeit beim Lotto	234
Erwartungswert	235
Varianz – Standardabweichung	238
Rendite, Drift und Volatilität bei Aktien	241
Team 9 auf Mathe-Tour	242
<b>12 Teste dein Grundwissen</b>	
Flächeninhalt ebener Vielecke	244
Lineare Gleichungssysteme – Reelle Zahlen	245
Flächensätze im rechtwinkligen Dreieck	246
Quadratische Funktionen	247
Quadratische Gleichungen und -systeme	248
Zentrische Streckung	249
Kreis – Zufallsexperimente, Statistik	250
Raumgeometrie	251
Lösungen „Wiederholung“	252
Lösungen „Teste dein Grundwissen“	259
Mathematische Zeichen	268
Stichwortverzeichnis	269

### So arbeiten wir am Stationszirkel „Team 9 auf Mathe-Tour“

Der Zirkel besteht aus mehreren Stationen.

Die Stationen findest du an den Tischen im Klassenzimmer.

Gleiche Stationen können auch öfters aufliegen, müssen aber nur einmal bearbeitet werden.

Du arbeitest allein, mit deinem Partner oder mit deiner Gruppe.

Die Reihenfolge der Stationen könnt ihr selbst festlegen.

Gebt nicht auf, wenn ihr mit der gestellten Aufgabe nicht zuretkommen solltet.

Vielleicht bringt euch ein Nachschlagen an geeigneter Stelle im Buch weiter.

Notiert die Ergebnisse auf dem Laufzettel, den ihr von eurem Lehrer oder eurer Lehrerin bekommt.