

# *Mathematik* 9

**Autoren:**

Jochen Herling  
Karl-Heinz Kuhlmann  
Uwe Scheele  
Wilhelm Wilke

***westermann***

Zum Schülerband erscheint:

Arbeitsheft 9E: 978-3-14-124839-5

Arbeitsheft zum individuellen Fördern 9: 978-3-14-125839-4

Lösungen 9: 978-3-14-291829-7

#### **Fördert individuell - passt zum Schulbuch**

Optimal für den Einsatz im Unterricht mit „Mathematik“: Stärken erkennen, Defizite beheben. Online-Lernstandsdiagnose und Auswertung auf Basis der aktuellen Bildungsstandards.

Individuell zusammengestellte Fördermaterialien.

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



© 2010 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 Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.  
Auf verschiedenen Seiten dieses Buches befinden sich Verweise (Links) auf Internet-Adressen. Haftungshinweis: Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle wird die Haftung für die Inhalte der externen Seiten ausgeschlossen.  
Für den Inhalt dieser externen Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich. Sollten Sie bei dem angegebenen Inhalt des Anbieters dieser Seite auf kostenpflichtige, illegale oder anstößige Inhalte treffen, so bedauern wir dies ausdrücklich und bitten Sie, uns umgehend per E-Mail davon in Kenntnis zu setzen, damit beim Nachdruck der Verweis gelöscht wird.

Druck A<sup>4</sup> / Jahr 2015

Alle Drucke der Serie A sind im Unterricht parallel verwendbar.

Redaktion: Gerhard Strümppler  
Typografie und Layout: Andrea Heissenberg, Jennifer Kirchhof, Braunschweig  
Umschlaggestaltung: Andrea Heissenberg  
Satz: media service schmidt, Hildesheim  
Repro, Druck und Bindung: westermann druck GmbH, Braunschweig

ISBN 978-3-14-121829-9

## Zur Konzeption des neuen Unterrichtswerks Mathematik

Das neue Buch **Mathematik** lädt ein zum Entdecken, Lernen, Üben und Handeln.

Jedes Kapitel beginnt mit einer offen gestalteten **Doppelseite**, die sich als Denkanstoß zum projektorientierten Arbeiten eignet und zu einem Unterrichtsgespräch anregt.

Anschließend werden die **grundlegenden Inhalte** erarbeitet und so anhand einfacher Übungsaufgaben die Grundvorstellungen bei den Schülerinnen und Schülern gefestigt.

Wichtige **Definitionen** und **Merksätze** stehen auf einem farbigen Fond, **Musteraufgaben** auf Karopapier, **Beispiele** sind hellgrün unterlegt.

Seiten und Aufgaben, die sich auf zusätzliche Kompetenzen und Zusatzstoff (fakultative Lerninhalte) beziehen, sind durch ein **Plus-Zeichen** gekennzeichnet.

Das **Grundwissen** enthält wichtige Ergebnisse und nützliche Verfahren des Kapitels.

Beim **Üben und Vertiefen** wird das erworbene Wissen auf anspruchsvolle und problemhaltige Aufgaben angewendet.

Unter **Vernetzen** werden komplexe Aufgaben mit zusätzlichen mathematischen Inhalten bereitgestellt, die bisweilen auch andere Sozialformen und Unterrichtsmethoden verlangen.

Die **Lernkontrolle** ermöglicht integrierendes Wiederholen auf zwei Lernniveaus:

In der **Lernkontrolle 1** sind Aufgaben aus dem jeweiligen Kapitel sowie Wiederholungsaufgaben zusammengefasst.

Die **Lernkontrolle 2** enthält auch vernetzte Übungen mit Themen aus früheren Kapiteln oder Jahrgängen.

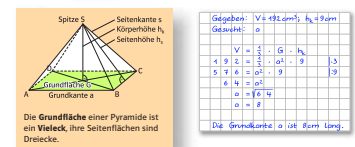
Die Lösungen sind zur Selbstkontrolle am Ende des Buches angegeben.

Das neue Buch gibt auf speziellen Seiten ausführliche Hinweise zu den **prozessbezogenen Kompetenzen**: Präsentieren (Seite 94), Problemlösen: Sachaufgaben mithilfe des Satzes des Pythagoras lösen (Seite 106), Problemlösen: Aufgaben zu Sachtexten (Seite 138), eine Umfrage planen (Seite 168), eine Umfrage auswerten und Ergebnisse darstellen (Seite 169) und strukturierte Partnerarbeit (Seite 185).

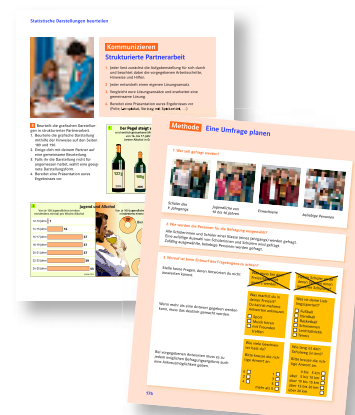
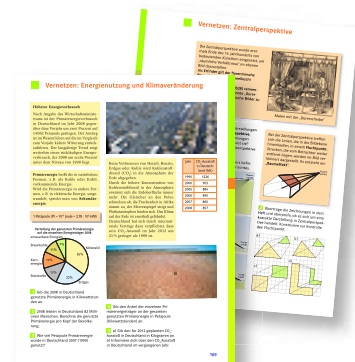
In der **mathematischen Reise** können die Schülerinnen und Schüler Gesetzmäßigkeiten spielerisch entdecken.

Das Kapitel **Wiederholung** am Ende des Buches enthält wesentliche Übungsaufgaben des vergangenen Schuljahres.

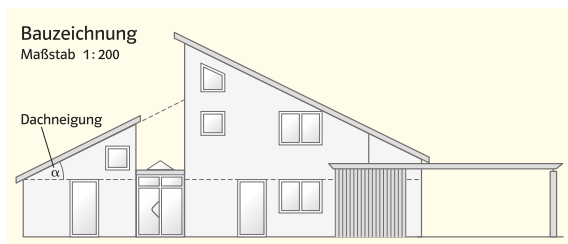
Mit der **CD** im Schülerband kannst du selbstständig am Computer üben. Gib nach dem Programmstart eine der Zahlen neben dem CD-Symbol ein, dann findest du schnell eine passende Übung.



### • 3 Aufgabe mit Lösungszahlen

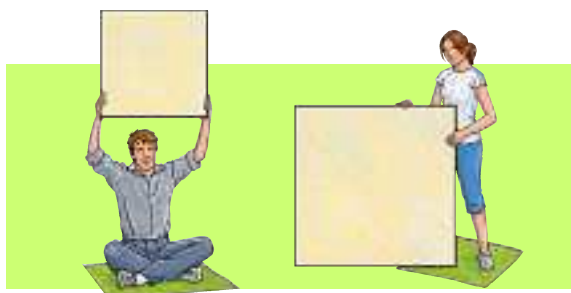


# Inhalt



## 1 Ähnlichkeit

- 8 Bauzeichnungen
- 10 Maßstäbliches Vergrößern und Verkleinern
- 12 Ähnliche Figuren
- 14 Zentrische Streckung
- 17 Flächeninhalt von Original- und Bildfigur
- + 18 Negativer Streckungsfaktor
- 19 Arbeiten mit dem Computer: Zentrische Streckung
- + 21 1. Strahlensatz
- + 22 2. Strahlensatz
- + 23 Übungen zu den Strahlensätzen
- 24 Grundwissen: Maßstab, Ähnlichkeit, zentrische Streckung
- 25 Üben und Vertiefen
- 27 Sachaufgaben
- 28 Vernetzen: Zentralperspektive
- 30 Vernetzen: Bruchgleichungen
- 34 Lernkontrolle
- 36 Mathematische Reise: Fotografie



## 2 Reelle Zahlen

- 38 Seitenlängen und Flächeninhalte beim Quadrat untersuchen
- 40 Straßenreinigungsgebühren
- 41 Quadratwurzeln
- 42 Irrationale Zahlen
- 45 Rationale und irrationale Zahlen
- 46 Rechnen mit Quadratwurzeln
- 48 Dritte Wurzeln

- 50 Grundwissen: Reelle Zahlen
- 51 Üben und Vertiefen
- + 53 Rechnen mit Näherungswerten
- + 54 Heron-Verfahren
- + 56 Quadratwurzelterme
- + 57 Gleichungen mit Wurzeln
- 58 Vernetzen: Von den rationalen zu den reellen Zahlen
- 62 Lernkontrolle
- 64 Mathematische Reise: Quadratzahlen



## 3 Lineare Gleichungs- und Ungleichungssysteme

- 66 Kostenvergleich bei Autos und elektrischer Energie
- 68 Unterhaltung eines Pkws
- 72 Lineare Gleichungen – lineare Funktionen
- 75 Grafische Lösung linearer Gleichungssysteme
- 77 Gleichsetzungsverfahren
- + 79 Einsetzungsverfahren
- 80 Additionsverfahren
- 81 Arbeiten mit dem Computer: Lineare Gleichungssysteme lösen
- 82 Grundwissen: Lineare Gleichungssysteme
- 83 Üben und Vertiefen
- 86 Zahlenrätsel
- 87 Geometrieaufgaben
- + 88 Lineare Ungleichungen mit zwei Variablen
- + 90 Lineare Ungleichungssysteme mit zwei Variablen
- + 91 Lineares Optimieren – Maximierung
- + 93 Lineares Optimieren – Minimierung
- 94 Vernetzen: Kosten für elektrische Energie und Gas
- 96 Vernetzen: Wirtschaftsaufgaben
- 97 Vernetzen: Aufgaben aus den Naturwissenschaften
- 98 Lernkontrolle



#### 4 Die Satzgruppe des Pythagoras

- 100 Landvermessung im alten Ägypten
- 102 Knotenseile
- 103 Der Satz des Pythagoras
- 104 Berechnungen in rechtwinkligen Dreiecken
- 106 Sachaufgaben
- 108 Pythagoras-Puzzle
- 109 Arbeiten mit dem Computer:  
Der Satz des Pythagoras
- 110 Kathetensatz und Höhensatz
- 111 Grundwissen: Die Satzgruppe des Pythagoras
- 112 Üben und Vertiefen
- 115 Sachaufgaben
- 117 Vernetzen: Beweise
- 118 Vernetzen: Flächenumwandlungen
- 120 Lernkontrolle
- 122 Mathematische Reise:  
Pythagoreische Zahlentripel



#### 5 Körper berechnen

- 124 Geometrische Körper in der Umwelt
- 126 Volumen eines Zylinders
- 127 Oberflächeninhalt eines Zylinders
- 128 Volumen einer Pyramide
- 129 Volumen und Oberflächeninhalt einer Pyramide
- 130 Volumen eines Kegels
- 131 Oberflächeninhalt eines Kegels
- 132 Volumen einer Kugel
- 133 Oberflächeninhalt einer Kugel

- 134 Grundwissen: Zylinder, Pyramide, Kegel und Kugel
- 135 Üben und Vertiefen
- 138 Sachaufgaben
- 142 Vernetzen: Ansichten
- 144 Vernetzen: Der Satz des Cavalieri
- 146 Lernkontrolle



#### 6 Große und kleine Zahlen

- 148 Große Entfernungen im Weltraum
- 150 Der Kosmos
- 152 Der Mikrokosmos
- 154 Zehnerpotenzen
- 157 Kleine und große Einheiten
- 158 Grundwissen: Große und kleine Zahlen
- 159 Üben und Vertiefen
- 160 Sachaufgaben
- 162 Mathematische Reise: Große Zahlen
- 163 Vernetzen: Energienutzung und Klimaveränderung
- 164 Lernkontrolle

## Inhalt



### 7 Statistische Erhebungen

- 166 Umfragen
- 168 Eine Umfrage planen
- 169 Eine Umfrage auswerten und die Ergebnisse darstellen
- 170 Auswertung der Bundesjugendspiele
- 171 Säulen- und Balkendiagramm
- 172 Streifendiagramm
- 173 Kreisdiagramm
- 174 Histogramm
- 175 Stängel- und-Blätter-Diagramm
- 176 Arithmetisches Mittel
- 177 Median
- 178 Spannweite und mittlere lineare Abweichung
- 179 Boxplots
- 180 Arbeiten mit dem Computer: Daten auswerten
- 183 Statistische Darstellungen beurteilen



### 8 Sachprobleme

- 188 Funktionale Zusammenhänge untersuchen
- 190 Füllvorgänge: Lineare Funktionen
- 193 Brenndauer einer Kerze
- 194 Bremsvorgänge: Quadratische Funktionen
- 197 Arbeiten mit dem Taschenrechner: Wertetabellen
- 198 Brücken

### 200 Vorbereitung auf den Einstellungstest

- 201 Brüche und Dezimalzahlen
- 203 Brüche und Dezimalzahlen: Addieren und Subtrahieren
- 204 Brüche und Dezimalzahlen: Multiplizieren und Dividieren
- 205 Test 1: Rechnen mit Brüchen und Dezimalzahlen
- 206 Proportionale Zuordnungen
- 207 Antiproportionale Zuordnungen
- 208 Test 2: Zuordnungen
- 209 Prozentrechnung
- 210 Prozentuale Zu- und Abnahme
- 211 Prozentuale Veränderungen
- 212 Zinsrechnung
- 213 Test 3: Prozent- und Zinsrechnung
- 214 Terme
- 215 Gleichungen
- 216 Test 4: Terme und Gleichungen
- 217 Größen
- 218 Ebene Figuren
- 219 Kreis und Kreisteile
- 221 Körper
- 224 Test 5: Größen, Flächen und Körper
- 227 Lösungen zu den Lernkontrollen
- 233 Lösungen der Tests
- 234 Formeln und Gesetze
- 238 Register
- 240 Bildquellennachweis