



# Mathematik

*Erweiterungskurs*

## 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 9E: 978-3-14-292839-5

**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>6</sup> / Jahr 2015  
Alle Drucke der Serie A sind inhaltlich unverändert.

Redaktion: Gerhard Strümpler  
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 978-3-14-122839-7

## 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 problemhafte 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.

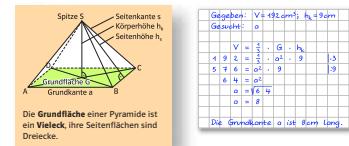
Die Lösungen sind zur Selbstkontrolle am Ende des Buches angegeben.

Das neue Buch gibt auf speziellen Seiten ausführliche Hinweise zu den **prozessbezogenen Kompetenzen**: Präsentieren (Seite 102), Problemlösen: Sachaufgaben mithilfe des Satzes des Pythagoras lösen (Seite 114), Problemlösen: Aufgaben zu Sachtexten (Seite 146), eine Umfrage planen (Seite 174), eine Umfrage auswerten und Ergebnisse darstellen (Seite 175) und strukturierte Partnerarbeit (Seite 191).

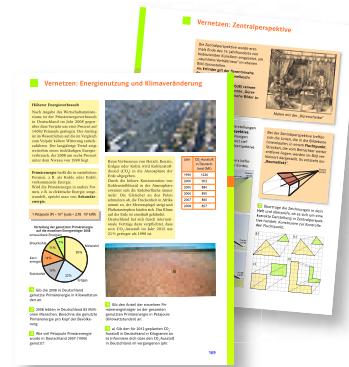
In der **mathematischen Reise** können die Schülerinnen und Schüler Gesetzmäßigkeiten spielerisch entdecken.

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

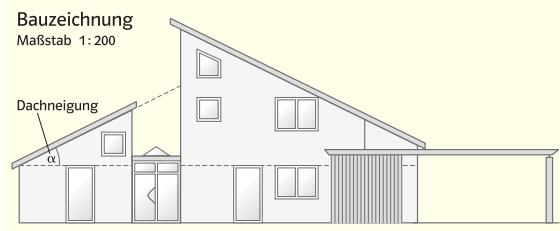
Mit der **CD** im Schülerband kannst du selbstständig am Computer üben. Gib nach dem Programmstart eine der Zahlen neben dem CD-Symbol ein, dann findest du schnell eine passende Übung.



### • 3 Aufgabe mit Lösungszahlen



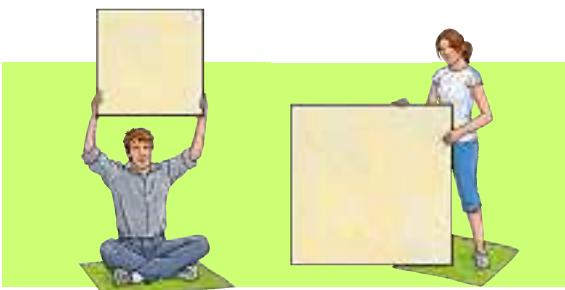
# Inhalt



- +
- 50 Heron-Verfahren
- +
- 52 Quadratwurzelterme
- +
- 53 Gleichungen mit Wurzeln
- +
- 54 Vernetzen: Von den rationalen zu den reellen Zahlen
- 58 Lernkontrolle
- 60 Mathematische Reise: Quadratzahlen

## 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 Lernkontrolle
- 32 Mathematische Reise: Fotografie



## 2 Reelle Zahlen

- 34 Seitenlängen und Flächeninhalte beim Quadrat untersuchen
- 36 Straßenreinigungsgebühren
- 37 Quadratwurzeln
- 38 Irrationale Zahlen
- 41 Rationale und irrationale Zahlen
- 42 Rechnen mit Quadratwurzeln
- 44 Dritte Wurzeln
- 46 Grundwissen: Reelle Zahlen
- 47 Üben und Vertiefen
- +
- 49 Rechnen mit Näherungswerten



## 3 Kreis und Kreisteile

- 62 Fahrradcomputer
- 64 Umfang eines Kreises
- 66 Flächeninhalt eines Kreises
- 68 Mathematische Reise: Die Kreiszahl  $\pi$
- 69 Arbeiten mit dem Computer: Die Kreiszahl  $\pi$
- 70 Kreisring
- 71 Kreisausschnitt
- 72 Grundwissen: Kreisumfang und Kreisfläche
- 73 Üben und Vertiefen
- +
- 76 Vernetzen: Mit dem Fahrrad unterwegs
- +
- 77 Vernetzen: Rund um die Erde
- 78 Lernkontrolle



## 4 Lineare Gleichungssysteme

- 80 Kostenvergleich bei Autos und elektrischer Energie
- 82 Unterhaltung eines Pkws
- 86 Lineare Gleichungen – lineare Funktionen
- 89 Grafische Lösung linearer Gleichungssysteme
- 91 Gleichsetzungsverfahren
- +
- 93 Einsetzungsverfahren
- 94 Additionsverfahren

- 95 Arbeiten mit dem Computer:  
Lineare Gleichungssysteme lösen
- 96 Grundwissen: Lineare Gleichungssysteme  
Üben und Vertiefen
- 100 Zahlenrätsel
- 101 Geometriaufgaben
- 102 Vernetzen: Kosten für elektrische Energie und Gas
- 104 Vernetzen: Wirtschaftsaufgaben
- 105 Vernetzen: Aufgaben aus den Naturwissenschaften
- 106 Lernkontrolle



## 5 Die Satzgruppe des Pythagoras

- 108 Landvermessung im alten Ägypten
- 110 Knotenseile
- 111 Der Satz des Pythagoras
- 112 Berechnungen in rechtwinkligen Dreiecken
- 114 Sachaufgaben
- 116 Pythagoras-Puzzle
- 117 Arbeiten mit dem Computer:  
Der Satz des Pythagoras
- 118 Kathetensatz und Höhensatz
- 119 Grundwissen: Die Satzgruppe des Pythagoras  
Üben und Vertiefen
- 123 Sachaufgaben
- 125 Vernetzen: Beweise
- 126 Vernetzen: Flächenumwandlungen
- 128 Lernkontrolle
- 130 Mathematische Reise:  
Pythagoreische Zahlentripel



## 6 Körper berechnen

- 132 Geometrische Körper in der Umwelt
- 134 Volumen eines Zylinders
- 135 Oberflächeninhalt eines Zylinders
- 136 Volumen einer Pyramide
- 137 Volumen und Oberflächeninhalt einer Pyramide
- 138 Volumen eines Kegels
- 139 Oberflächeninhalt eines Kegels
- 140 Volumen einer Kugel
- 141 Oberflächeninhalt einer Kugel
- 142 Grundwissen: Zylinder, Pyramide, Kegel und Kugel  
Üben und Vertiefen
- 146 Sachaufgaben
- 150 Vernetzen: Ansichten
- 152 Lernkontrolle



## 7 Große und kleine Zahlen

- 154 Große Entfernungen im Weltraum
- 156 Der Kosmos
- 158 Der Mikrokosmos
- 160 Zehnerpotenzen\*
- 163 Kleine und große Einheiten
- 164 Grundwissen: Große und kleine Zahlen  
Üben und Vertiefen
- 166 Sachaufgaben
- 168 Mathematische Reise: Große Zahlen
- 169 Vernetzen: Energienutzung und Klimaveränderung
- 170 Lernkontrolle

## Inhalt



### 8 Statistische Erhebungen

- 172 Umfragen
- 174 Eine Umfrage planen
- 175 Eine Umfrage auswerten und die Ergebnisse darstellen
- 176 Auswertung der Bundesjugendspiele
- 177 Säulen- und Balkendiagramm
- 178 Streifendiagramm
- 179 Kreisdiagramm
- 180 Histogramm
- 181 Stängel- und Blätter-Diagramm
- 182 Arithmetisches Mittel
- 183 Median
- 184 Spannweite und mittlere lineare Abweichung
- 185 Boxplots
- 186 Arbeiten mit dem Computer: Daten auswerten
- 189 Statistische Darstellungen beurteilen



### 9 Sachprobleme

- 194 Funktionale Zusammenhänge untersuchen
- 196 Füllvorgänge: Lineare Funktionen
- 199 Brenndauer einer Kerze
- 200 Bremsvorgänge: Quadratische Funktionen
- 203 Arbeiten mit dem Taschenrechner: Wertetabellen
- 204 Brücken

- 206 **Vorbereitung auf den Einstellungstest**
- 207 Brüche und Dezimalzahlen
- 209 Brüche und Dezimalzahlen: Addieren und Subtrahieren
- 210 Brüche und Dezimalzahlen: Multiplizieren und Dividieren
- 211 Test 1: Rechnen mit Brüchen und Dezimalzahlen
- 212 Proportionale Zuordnungen
- 213 Antiproportionale Zuordnungen
- 214 Test 2: Zuordnungen
- 215 Prozentrechnung
- 216 Prozentuale Zu- und Abnahme
- 217 Prozentuale Veränderungen
- 218 Zinsrechnung
- 219 Test 3: Prozent- und Zinsrechnung
- 220 Terme
- 221 Gleichungen
- 222 Test 4: Terme und Gleichungen
- 223 Größen
- 224 Ebene Figuren
- 225 Körper
- 228 Test 5: Größen, Flächen und Körper
- 230 Lösungen zu den Lernkontrollen
- 236 Lösungen der Tests
- 237 Formeln und Gesetze
- 241 Register
- 243 Bildquellennachweis

\* kein verpflichtender Lerninhalt in NRW