

MATHEMATIK

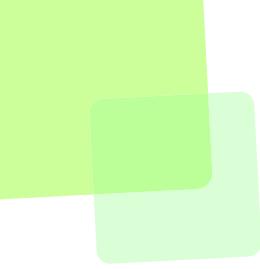
NEUE WEGE

7

Arbeitsbuch für Gymnasien
Saarland

Herausgegeben von
Henning Körner
Arno Lergenmüller
Günter Schmidt
Martin Zacharias

Schroedel
westermann



MATHEMATIK NEUE WEGE 7

ARBEITSBUCH FÜR GYMNASIEN

Saarland

Herausgegeben von:

Henning Körner, Arno Lergenmüller, Prof. Günter Schmidt, Martin Zacharias

erarbeitet von:

Armin Baeger, Lehmen

Miriam Dolić, Ingelheim

Aloisius Görg, Frechen

Prof. Dr. Johanna Heitzer, Aachen

Charlotte Jahn, Mainz

Henning Körner, Oldenburg

Arno Lergenmüller, Roxheim

Kerstin Peuser, Roetgen

Michael Rüsing, Essen

Jan Schaper, Oldenburg

Olga Scheid, Oldenburg

Prof. Günter Schmidt, Stromberg

Thomas Vogt, Hargesheim

Laura Witowski, Dörrebach

Martin Zacharias, Molfsee

Für das Saarland erarbeitet von:

Dieter Eichhorn

westermann GRUPPE

© 2017 Bildungshaus Schulbuchverlage

Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, Braunschweig

www.schroedel.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. Dieses 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 A¹ / Jahr 2017

Alle Drucke der Serie A sind inhaltlich unverändert.

Redaktion: Björn Deling

Umschlagentwurf: Janssen Kahlert Design & Kommunikation GmbH, Hannover

Illustrationen: Margit Pawle, München

techn. Zeichnungen: Mario Valentinelli, Rostock

Druck und Bindung: westermann druck GmbH, Braunschweig

ISBN 978-3-507-**88715**-2



| | |
|--|----------|
| 1 Zuordnungen im Alltag | 8 |
| 1.1 Graphen lesen und darstellen..... | 10 |
| Achsenbeschriftung 12; Wertepaare 12; Graphen zeichnen 12; Maßstab auf den Achsen 12; Vokabeln zum Beschreiben eines Graphen 14 | |
| 1.2 Graphen, Tabellen, Formeln | 18 |
| Text, Tabelle, Graph, Rechenvorschrift 20; Sprechweisen bei Zuordnungen 20; Je mehr – desto ... - Zuordnung 22; Tabelle mit Tabellenkalkulation 24 | |
| 1.3 Proportionale Zuordnungen..... | 25 |
| Proportionale Zuordnung 26; Gerade durch den Ursprung 26; Rechenvorschrift 26; Quotientengleichheit 27; Proportionalitätsfaktor 27; Dreisatz 29 | |
| 1.4 Antiproportionale Zuordnungen | 33 |
| Antiproportionale Zuordnung 34; Hyperbel 34; Rechenvorschrift 34; Produktgleichheit 35; Dreisatz 36 | |
| Check-up | 40 |
| Vermischte Aufgaben | 42 |

Projekte: Höhen- und Geschwindigkeitsgraphen bei Füllvorgängen 17

Kopfübungen 16; 23; 31; 38



| | |
|--|-----------|
| 2 Prozentrechnung | 46 |
| 2.1 Relativer Vergleich: Prozente in Tabellen und Diagrammen..... | 48 |
| Prozentgummi 49; Anteile in Prozent 50; Diagramme mit Prozentangaben 50; Anteile schätzen 51; Prozente mit dem Taschenrechner berechnen 52; Runden 52; Promille 54 | |
| 2.2 Grundwert – Prozentsatz – Prozentwert..... | 55 |
| Prozentsatz 56; Prozentwert 56; Grundwert 56; Überschlagsrechnung 57; Schnellverfahren mit Taschenrechner 59; Steigung in Prozent 61; statistische Erhebung 61 | |
| 2.3 Prozentrechnen im Alltag..... | 62 |
| Probleme lösen mit Prozenten 63; sukzessives Prozentrechnen 63; geschickt Rechnen 64; Mehrwertsteuer 65; Kapital 67; Zinssatz 67; Jahreszinsen 67; Tageszinsen 68; Steigung 69 | |
| Check-up | 70 |
| Vermischte Aufgaben | 72 |

Exkurs: Statistische Erhebungen 61

Kopfübungen 53; 60; 68



| | |
|---|-----------|
| 3 Einführung in die Stochastik | 74 |
| 3.1 Daten und Diagramme..... | 76 |
| Säulendiagramm 77; Balkendiagramm 77; Kreis- und Tortendiagramm 77; absolute Häufigkeit 77; relative Häufigkeit 77; Diagramme mit Tabellenkalkulation 80; Punkt-Diagramm 81; Stängel-Blatt-Diagramm 82; Histogramm 82 | |
| 3.2 Mittelwerte, Streumaße, Boxplots | 84 |
| Arithmetisches Mittel 86; Median 86; Spannweite 89; Quartile 89; Quartilsabstand 89; Boxplot 89 | |
| 3.3 Zufallsexperimente und ihre Auswertung | 94 |
| Zufallsexperiment 96; Ergebnis 96; relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit 96 | |
| 3.4 Theoretische Wahrscheinlichkeiten..... | 102 |
| Ergebnismenge 103; Laplace-Experiment 103; Glücksrad 103; Urne 103; Ereignis 106; Wahrscheinlichkeit p 106; Wahrscheinlichkeit bei einem Laplace-Experiment 106 | |

| | |
|---|-----|
| 3.5 Mehrstufige Zufallsexperimente, Baumdiagramme | 111 |
| Baumdiagramm 113; Produktregel 113; Summenregel 113 | |
| Check-up | 118 |
| Vermischte Aufgaben | 121 |

Werkzeug: Tabellenkalkulation 80, 91

Exkurs: Einschaltquoten 83; Wildtiere: Schnelligkeit entscheidet! 92; Entscheiden bei Unsicherheit 100; Modellieren 117

Projekte: „Differenz trifft“ – ein Projekt mit dem Würfel 95; Zielsprungwettbewerb 101; Glücksrad – Höhere Zahl gewinnt 115

Kopfübungen 82; 93; 100; 108; 116



4 Winkel und besondere Linien 124

| | |
|--|-----|
| 4.1 Winkel an Geradenkreuzungen | 126 |
| Nebenwinkel 128; Scheitelwinkel 128; Stufenwinkel 128; Wechselwinkel 128; Prüfen auf Parallelität 130 | |
| 4.2 Winkel in Vielecken | 134 |
| Winkelsumme im Dreieck 135; Winkelsumme im Viereck 137; Außenwinkel am Dreieck 137; Winkelsumme in Vielecken 138 | |
| 4.3 Ortslinien – Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende | 139 |
| Mittelsenkrechte 141; Winkelhalbierende 141; Mittelparallele 141; Konstruktion Mittelsenkrechte 141; Konstruktion Winkelhalbierende; 142 Konstruktion Senkrechte 144 | |
| 4.4 Besondere Linien und Punkte im Dreieck | 148 |
| Mittelsenkrechte 150; Winkelhalbierende 150; Seitenhalbierende 150; Höhe 150; Mittelpunkt des Umkreises 150; Mittelpunkt des Inkreises 150; Schwerpunkt 150; Höhenschnittpunkt 150 | |
| 4.5 Der Satz des Thales | 156 |
| Satz des Thales 158; Konstruktion rechtwinkliges Dreieck 158; Konstruktion Tangente 158; Beweis Satz des Thales 160; Umkehrung des Satz des Thales 162 | |
| Check-up | 165 |
| Vermischte Aufgaben | 167 |

Exkurse: Geocaching – Schnitzeljagd im 21. Jahrhundert 133; Beweis in der Mathematik 137; „Werkzeuge“ in der Geometrie 143; Vom Beweisen merkwürdiger Entdeckungen am Dreieck 155; Zum Beweisen in der Geometrie 160

Werkzeug: Dynamische Geometriesysteme – DGS 145

Projekt: Schatzsuche 147

Kopfübungen 132; 137; 146; 154; 163



5 Abbildungen und Symmetrie 170

| | |
|---|-----|
| 5.1 Symmetrie | 172 |
| Achsensymmetrie 174; Drehsymmetrie 174; Punktsymmetrie 174; Verschiebungssymmetrie 174 | |
| 5.2 AchsenSpiegelung | 177 |
| Spiegelachse 178; Eigenschaften der AchsenSpiegelung 180; Fixpunkt 180; Fixgerade 180 | |
| 5.3 Drehung | 183 |
| Drehzentrum 184; Drehwinkel 184; Eigenschaften der Drehung 185; Fixpunkt 185; Punktspiegelung 188 | |
| 5.4 Verschiebung | 190 |
| Verschiebungspfeil 191; Eigenschaften der Verschiebung 192; Schrägbilder 193 | |

| | |
|---|-----|
| 5.5 Hintereinanderausführung von Abbildungen | 194 |
| Verkettung von zwei AchsenSpiegelungen 195; parallele Achsen 195; orthogonale Achsen 195; Reihenfolge 196 | |
| Check-up | 200 |
| Vermischte Aufgaben | 201 |

Exkuse: Beweisen und Begründen rund um Abbildungen 198

Projekte: Hinter die Kulissen geschaut – was verbirgt sich hinter der Schaltfläche „Spiegel“? 182; Karussell aus der Vogelperspektive 189; Ein Drache „fliegt“ über die Zeichenebene 199

Kopfübungen 187; 193; 198



6 Kongruenzsätze – Konstruktionen von Dreiecken 202

| | |
|---|-----|
| 6.1 Kongruenz von Dreiecken | 204 |
| Kongruente Figuren 206; Kongruenzsatz SSS 206; Kongruenzsatz SWS 206; Kongruenzsatz WSW 206; Dreieckskonstruktionen 207; Konstruktionsbeschreibung 207; Kongruenzsatz SsW 208; Dreiecksungleichung 209; Mittendreieck 209 | |
| 6.2 Dreieckskonstruktionen lösen Probleme | 211 |
| Höhe eines Gebäudes 213; Breite eines Flusses 213; Länge einer Raumdiagonalen 213; bewegliche Geometrie 217 | |
| 6.2 Flächeninhalt eines Dreiecks | 218 |
| Flächeninhaltsformel 219; Höhen in Dreiecken 220; Flächeninhalt von recht-eckigen Dreiecken 221 | |
| Check-up | 222 |
| Vermischte Aufgaben | 224 |

Exkurs: Herstellen einer Karte 215; Theodolit 215

Projekte: Messungen im Gelände – eine mathematische Exkursion im Schulumfeld 216

Kopfübungen 210; 216; 221



7 Lineare Funktionen 226

| | |
|--|-----|
| 7.1 Funktionsbegriff, Einführung in lineare Funktionen | 228 |
| Funktion 230; Lineare Funktion 230; Funktionsgleichung 230; Funktionsterm 230; Funktionswert 230; Term-Tabelle-Graph 231; Nullstelle 232; typische Fra- gen an lineare Funktionen 233; Funktionen – eindeutige Zuordnungen 235; „Senkrechten- Test“ 235 | |
| 7.2 Entdeckungen am Graphen der linearen Funktion | 236 |
| Ursprungsgerade 236; y-Achsenabschnitt 238; Steigung 238; gleiche Steigung 239; Änderungsrate 240; besondere Geraden: Horizontale; Vertikale 241; Stei- gung bei Straßen 242; Gerade durch zwei Punkte 243; Steigungsformel 243; Schnittpunkte von Geraden 244 ; orthogonale Geraden 245 | |
| Check-up | 246 |
| Vermischte Aufgaben | 248 |

Projekte: „Grafikdesign“ mit dem Computer 245

Kopfübungen 234; 244

| | |
|--|-----|
| Zum Erinnern und Wiederholen | 250 |
| Lösungen zu den Check-ups | 264 |
| Stichwortverzeichnis | 270 |