westermann

MATHEMATIK
NEUE WEGE

MATHEMATIK
SEKUNDARSTUFE II

NEU

www.westermanngruppe.ch

MATHEMATIK NEUE WEGE

NEUE WEGE GEHEN

Die Lehrmittelreihe *Mathematik Neue Wege* setzt Standards für einen schülerorientierten Ansatz. Kompetenzen selbst auf- und auszubauen ist Ziel dieses einzigartigen Konzeptes. Schüleraktive Lernformen und umfangreiche Aufgaben zum intelligenten Üben fördern ein kumulatives und nachhaltiges Lernen.
Das Lehrmittel *Mathematik Neue Wege* besteht pro Jahrgang aus fünf Titeln, die sich inhaltlich ergänzen. Die Begleitmaterialien bieten neben dem Arbeitsbuch Möglichkeiten, den Unterrichtsstoff differenziert zu festigen und zu vertiefen.

MATHEMATIK NEUE WEGE ...

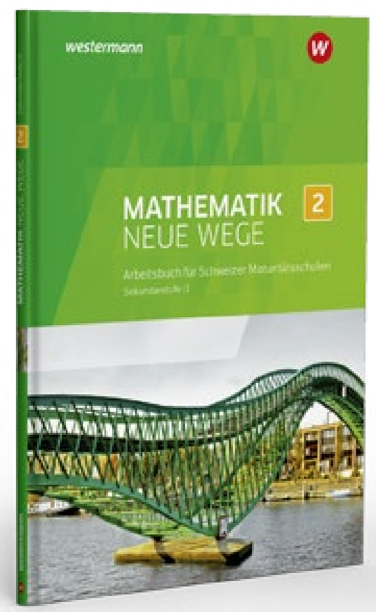
- schliesst an den **Lehrplan 21** an
- ermöglicht selbstständiges Wiederholen, Festigen und Vertiefen der geforderten Inhalte und Kompetenzen aus der SI
- orientiert sich inhaltlich stark am **Kanon Mathematik der DMK**
- fördert die Fähigkeit, Probleme mathematisch zu lösen, zu argumentieren, zu modellieren, mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umzugehen
- bietet vielfältige Aufgaben für nachhaltiges Üben und Sichern
- bereitet durch das Spiralcurriculum optimal auf die **Maturität** vor
- bietet durch einen in Ebenen unterteilten Kapitelaufbau zahlreiche Angebote für einen **sinnstiftenden Mathematikunterricht**
- lässt den Lehrpersonen **grosse Freiräume** bei der Gestaltung ihres Unterrichts
- berücksichtigt **unterschiedliche Leistungsstände**

WEGBEGLEITER SII – **ARBEITSBUCH 1**

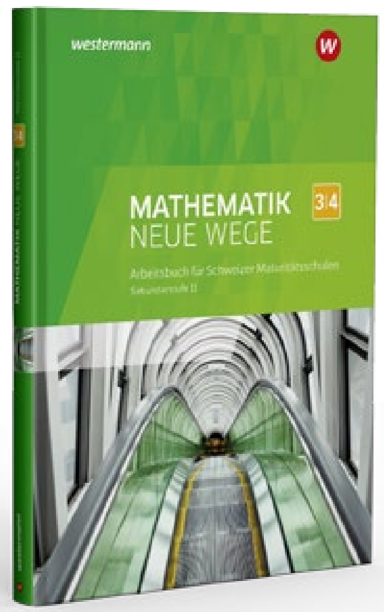
Das Arbeitsbuch 1 holt die Schülerinnen und Schüler aus der SI ab und ebnet ihnen den Weg in die SII. *Mathematik Neue Wege* wird dieser wichtigen Einstiegsfunktion gerecht, indem es den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, zentrale Inhalte und Kompetenzen der SI im ersten Kapitel selbstständig aufzuarbeiten, zu üben und zu kontrollieren.
Die Schülerinnen und Schüler werden an neue Inhalte herangeführt, so dass sie sicher in der SII anknüpfen können. Den Lehrpersonen werden Theorie und geeignete Übungsaufgaben angeboten, um den Unterricht differenzierend und individualisiert zu organisieren.

WEGBEGLEITER MATURITÄT – **ARBEITSBUCH 2 UND 3/4**

Die Ausgaben von *Mathematik Neue Wege* sind stark inhaltlich orientiert und berücksichtigen dabei die bewährten und allgemein anerkannten, mathematischen Kompetenzen und die zugehörigen Leitideen. Als Jahrgangsbände und mit spiralförmigem Aufbau konzipiert, begleiten sie die Schülerinnen und Schüler zielgerichtet auf ihrem Weg zur Maturität und unterstützen die Lehrpersonen in ihrer Unterrichtsgestaltung.

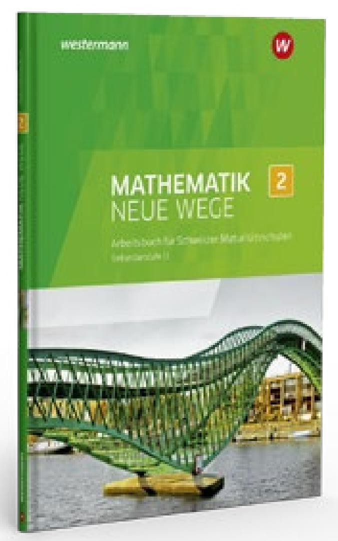


Erscheint bis zum **Schuljahr 2019/20**

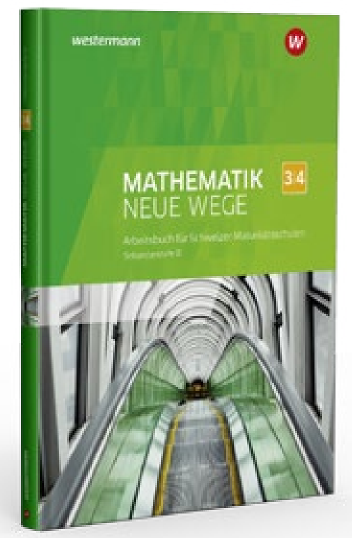


Erscheint bis zum **Schuljahr 2020/21**

Arbeitsbuch 1



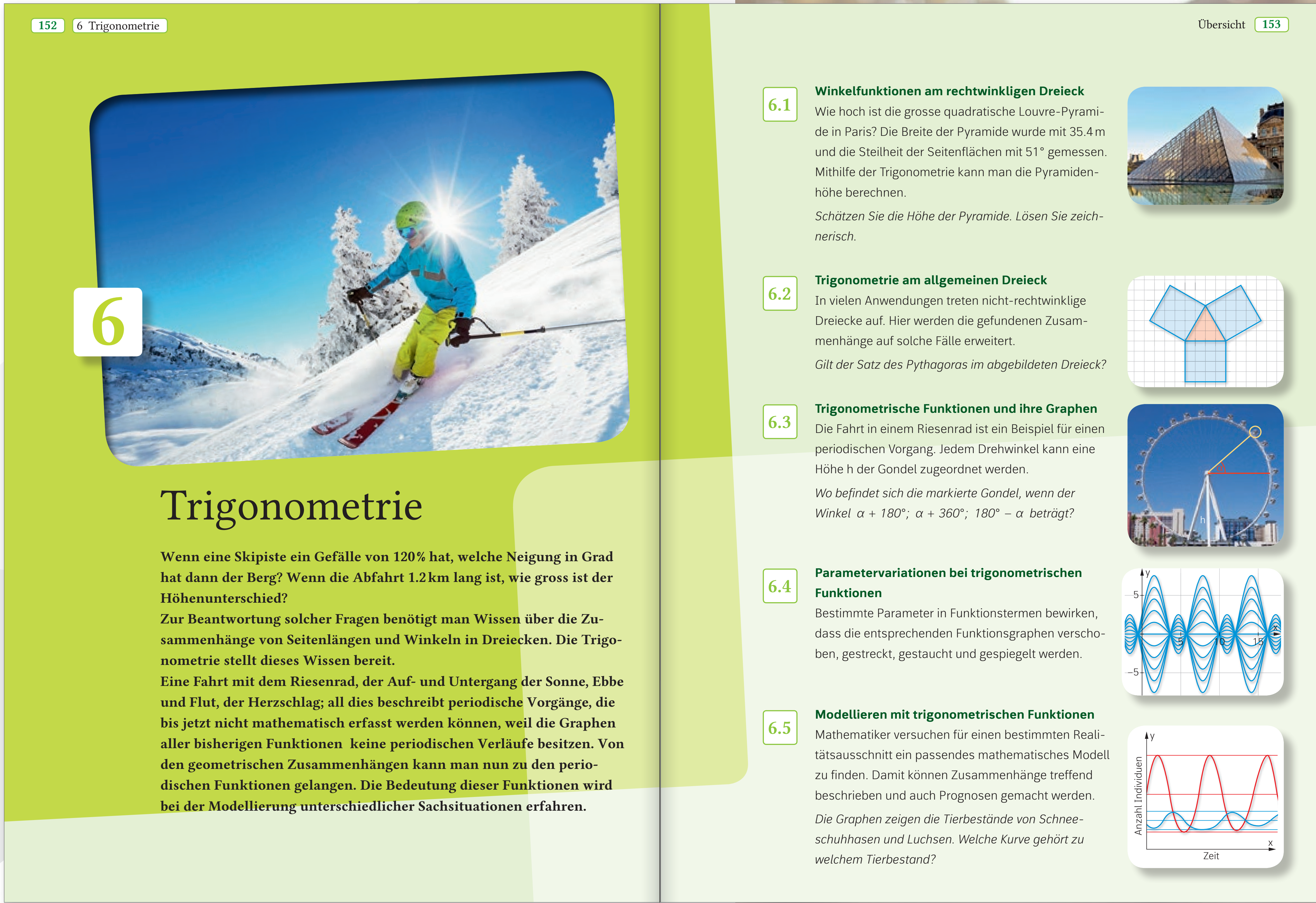
Arbeitsbuch 2



Arbeitsbuch 3/4 (Doppelband)

In neue Themen einführen

Die einzelnen Kapitel beginnen mit einer Doppelseite, die eine allgemeine Einführung in das Thema und eine Inhaltsübersicht bietet. Die Schülerinnen und Schüler werden so in verständlicher Sprache an neue Inhalte herangeführt.



152 6 Trigonometrie

6

Trigonometrie

Wenn eine Skipiste ein Gefälle von 120 % hat, welche Neigung in Grad hat dann der Berg? Wenn die Abfahrt 1.2 km lang ist, wie gross ist der Höhenunterschied?
Zur Beantwortung solcher Fragen benötigt man Wissen über die Zusammenhänge von Seitenlängen und Winkeln in Dreiecken. Die Trigonometrie stellt dieses Wissen bereit.
Eine Fahrt mit dem Riesenrad, der Auf- und Untergang der Sonne, Ebbe und Flut, der Herzschlag; all dies beschreibt periodische Vorgänge, die bis jetzt nicht mathematisch erfasst werden können, weil die Graphen aller bisherigen Funktionen keine periodischen Verläufe besitzen. Von den geometrischen Zusammenhängen kann man nun zu den periodischen Funktionen gelangen. Die Bedeutung dieser Funktionen wird bei der Modellierung unterschiedlicher Sachsituationen erfahren.

Übersicht 153

6.1 Winkelfunktionen am rechtwinkligen Dreieck
Wie hoch ist die grosse quadratische Louvre-Pyramide in Paris? Die Breite der Pyramide wurde mit 35.4 m und die Steilheit der Seitenflächen mit 51° gemessen. Mithilfe der Trigonometrie kann man die Pyramidenhöhe berechnen.
Schätzen Sie die Höhe der Pyramide. Lösen Sie zeichnerisch.

6.2 Trigonometrie am allgemeinen Dreieck
In vielen Anwendungen treten nicht-rechtwinklige Dreiecke auf. Hier werden die gefundenen Zusammenhänge auf solche Fälle erweitert.
Gilt der Satz des Pythagoras im abgebildeten Dreieck?

6.3 Trigonometrische Funktionen und ihre Graphen
Die Fahrt in einem Riesenrad ist ein Beispiel für einen periodischen Vorgang. Jedem Drehwinkel kann eine Höhe h der Gondel zugeordnet werden.
Wo befindet sich die markierte Gondel, wenn der Winkel $\alpha + 180°$; $\alpha + 360°$; $180° - \alpha$ beträgt?

6.4 Parametervariationen bei trigonometrischen Funktionen
Bestimmte Parameter in Funktionstermen bewirken, dass die entsprechenden Funktionsgraphen verschoben, gestreckt, gestaucht und gespiegelt werden.

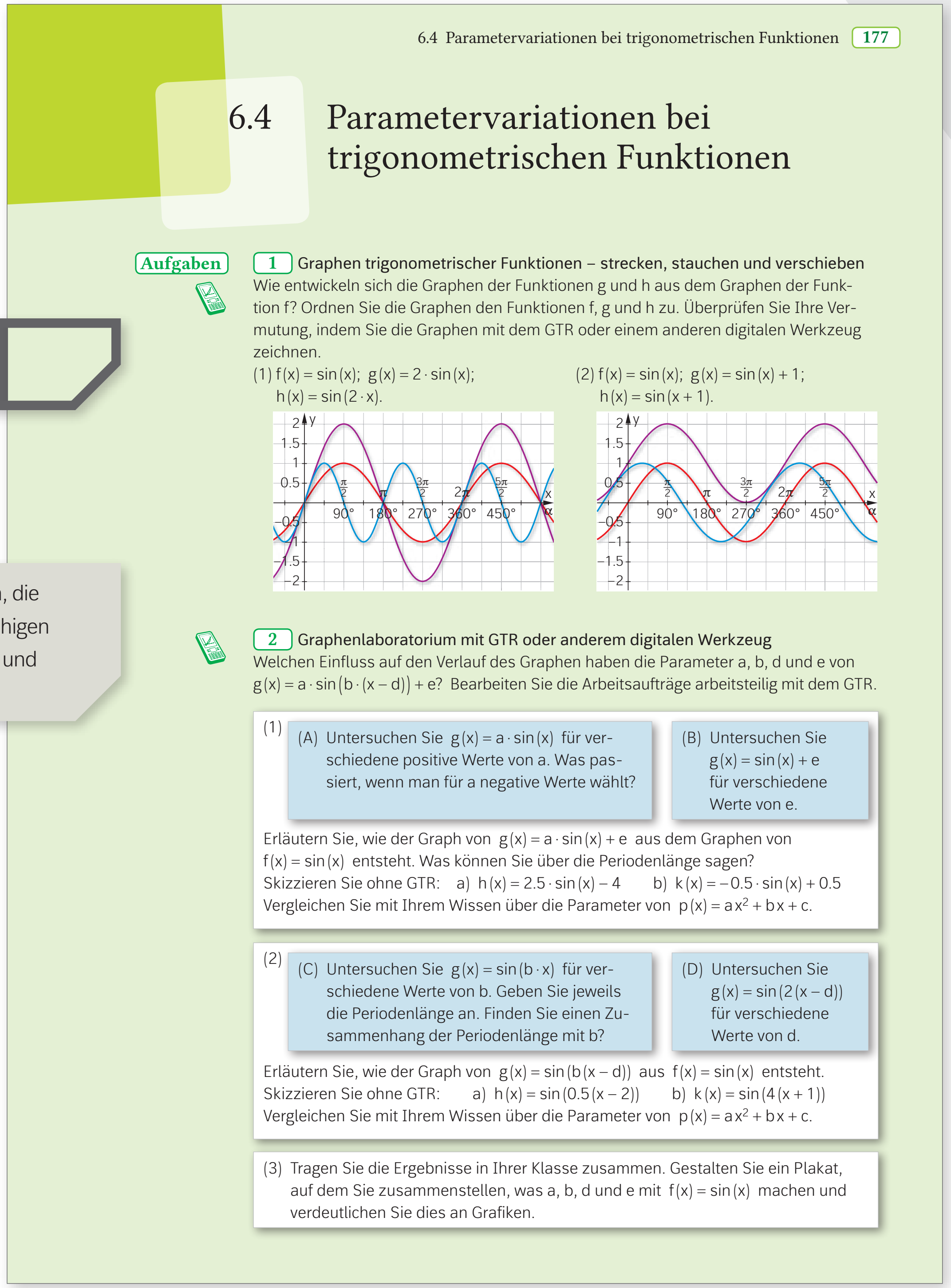
6.5 Modellieren mit trigonometrischen Funktionen
Mathematiker versuchen für einen bestimmten Realitätsausschnitt ein passendes mathematisches Modell zu finden. Damit können Zusammenhänge treffend beschrieben und auch Prognosen gemacht werden.
Die Graphen zeigen die Tierbestände von Schneeschuhhasen und Luchsen. Welche Kurve gehört zu welchem Tierbestand?

Lernen in drei Ebenen

Offen dem Thema begegnen

Die **erste grüne Ebene** steht für den Einstieg in das Thema und bietet verschiedene treffende Zugänge, bei denen Ausprobieren und Entdecken für alle Schülerinnen und Schüler im Zentrum stehen. Lehrpersonen können hier nach Interesse der Schülerinnen und Schüler und vorhandener Zeit auswählen.

erste grüne Ebene



6.4 Parametervariationen bei trigonometrischen Funktionen 177

6.4 Parametervariationen bei trigonometrischen Funktionen

Aufgaben

1 Graphen trigonometrischer Funktionen – strecken, stauchen und verschieben
Wie entwickeln sich die Graphen der Funktionen g und h aus dem Graphen der Funktion f? Ordnen Sie die Graphen den Funktionen f, g und h zu. Überprüfen Sie Ihre Vermutung, indem Sie die Graphen mit dem GTR oder einem anderen digitalen Werkzeug zeichnen.
(1) $f(x) = \sin(x)$; $g(x) = 2\cdot\sin(x)$; $h(x) = \sin(2\cdot x)$.
(2) $f(x) = \sin(x)$; $g(x) = \sin(x) + 1$; $h(x) = \sin(x + 1)$.

2 Graphenlaboratorium mit GTR oder anderem digitalen Werkzeug
Welchen Einfluss auf den Verlauf des Graphen haben die Parameter a, b, d und e von $g(x) = a\cdot\sin(b\cdot(x-d)) + e$? Bearbeiten Sie die Arbeitsaufträge arbeitsteilig mit dem GTR.

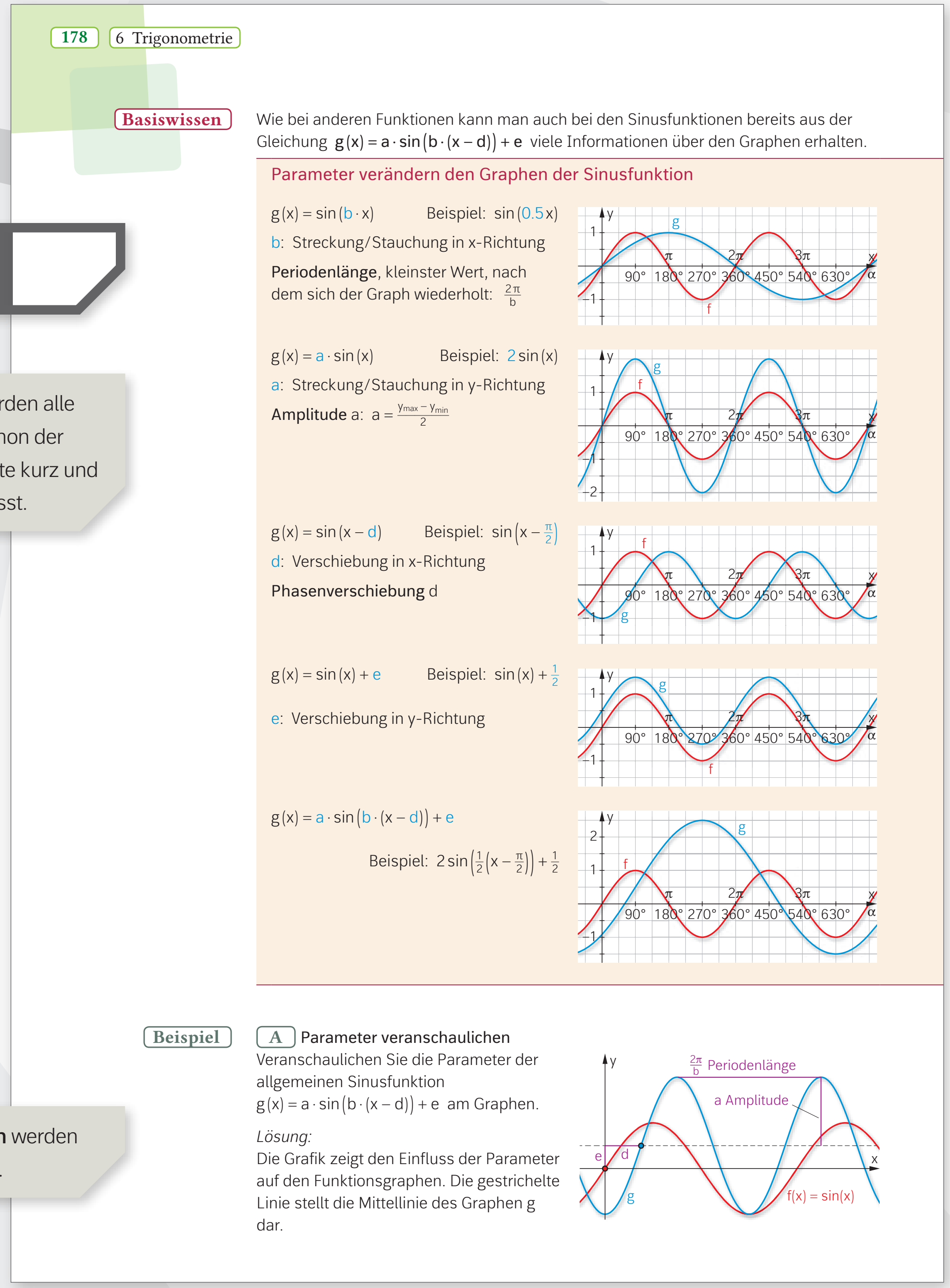
(1) (A) Untersuchen Sie $g(x) = a\cdot\sin(x)$ für verschiedene positive Werte von a. Was passiert, wenn man für a negative Werte wählt? (B) Untersuchen Sie $g(x) = \sin(x) + e$ für verschiedene Werte von e.
Erläutern Sie, wie der Graph von $g(x) = a\cdot\sin(x) + e$ aus dem Graphen von $f(x) = \sin(x)$ entsteht. Was können Sie über die Periodenlänge sagen?
Skizzieren Sie ohne GTR: a) $h(x) = 2.5\cdot\sin(x) - 4$ b) $k(x) = -0.5\cdot\sin(x) + 0.5$
Vergleichen Sie mit Ihrem Wissen über die Parameter von $p(x) = ax^2 + bx + c$.

(2) (C) Untersuchen Sie $g(x) = \sin(b\cdot x)$ für verschiedene Werte von b. Geben Sie jeweils die Periodenlänge an. Finden Sie einen Zusammenhang der Periodenlänge mit b? (D) Untersuchen Sie $g(x) = \sin(2(x-d))$ für verschiedene Werte von d.
Erläutern Sie, wie der Graph von $g(x) = \sin(b(x-d))$ aus $f(x) = \sin(x)$ entsteht.
Skizzieren Sie ohne GTR: a) $h(x) = \sin(0.5(x-2))$ b) $k(x) = \sin(4(x+1))$
Vergleichen Sie mit Ihrem Wissen über die Parameter von $p(x) = ax^2 + bx + c$.

(3) Tragen Sie die Ergebnisse in Ihrer Klasse zusammen. Gestalten Sie ein Plakat, auf dem Sie zusammenstellen, was a, b, d und e mit $f(x) = \sin(x)$ machen und verdeutlichen Sie dies an Grafiken.

Aufgaben und Übungen, die mit einem **GTR** (grafikfähigen Taschenrechner) gelöst und überprüft werden.

weisse Ebene



178 6 Trigonometrie

Basiswissen

Wie bei anderen Funktionen kann man auch bei den Sinusfunktionen bereits aus der Gleichung $g(x) = a\cdot\sin(b\cdot(x-d)) + e$ viele Informationen über den Graphen erhalten.

Parameter verändern den Graphen der Sinusfunktion

$g(x) = \sin(b\cdot x)$ Beispiel: $\sin(0.5x)$
b: Streckung/Stauchung in x-Richtung
Periodenlänge, kleinster Wert, nach dem sich der Graph wiederholt: $\frac{2\pi}{b}$

$g(x) = a\cdot\sin(x)$ Beispiel: $2\sin(x)$
a: Streckung/Stauchung in y-Richtung
Amplitude a: $a = \frac{y_{max} - y_{min}}{2}$

$g(x) = \sin(x-d)$ Beispiel: $\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$
d: Verschiebung in x-Richtung
Phasenverschiebung d

$g(x) = \sin(x) + e$ Beispiel: $\sin(x) + \frac{1}{2}$
e: Verschiebung in y-Richtung

$g(x) = a\cdot\sin(b\cdot(x-d)) + e$
Beispiel: $2\sin\left(\frac{1}{2}\left(x - \frac{\pi}{2}\right)\right) + \frac{1}{2}$

Beispiel

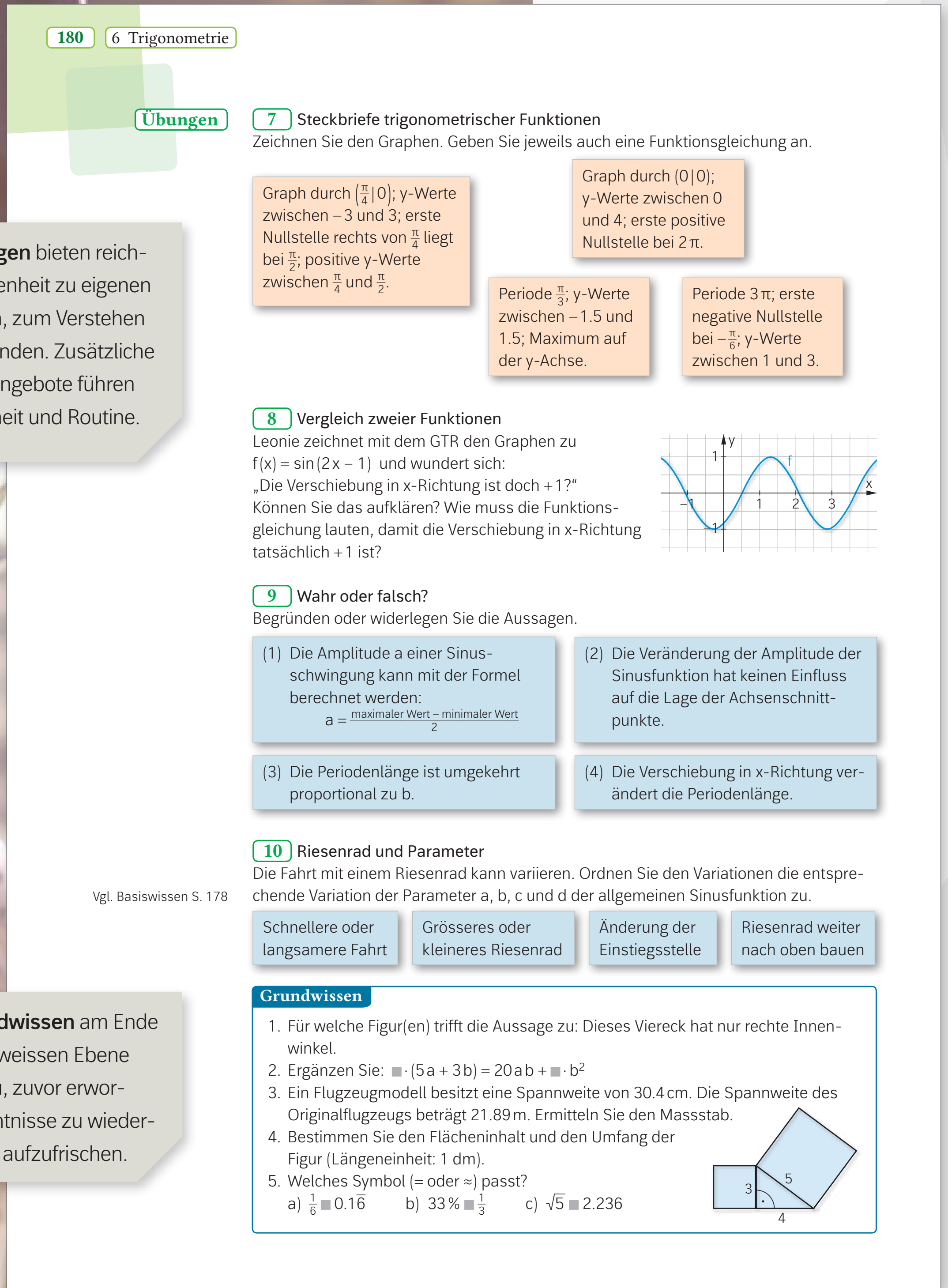
A Parameter veranschaulichen
Veranschaulichen Sie die Parameter der allgemeinen Sinusfunktion $g(x) = a\cdot\sin(b\cdot(x-d)) + e$ am Graphen.
Lösung:
Die Grafik zeigt den Einfluss der Parameter auf den Funktionsgraphen. Die gestrichelte Linie stellt die Mittellinie des Graphen g dar.

Unter **Basiswissen** werden alle im Lehrplan und im Kanon der DMK geforderten Inhalte kurz und knapp zusammengefasst.

Anhand von **Beispielen** werden Lösungswege erläutert.

Aktiv verstehen und üben

Die **weisse Ebene** vermittelt **Basiswissen**. Vielfältige Übungen bieten Gelegenheit für eigene Aktivitäten zum Trainieren, Verstehen und Anwenden. In verständlicher Sprache helfen ausführliche Beispiele beim eigenständigen Lösen der Aufgaben. Wiederholende Aufgaben sichern das vorhandene Wissen vorheriger Lerninhalte.



180 6 Trigonometrie

Übungen

7 Steckbriefe trigonometrischer Funktionen

Zeichnen Sie den Graphen. Geben Sie jeweils auch eine Funktionsgleichung an.

- Graph durch $\left(\frac{\pi}{4}\middle|0\right)$; y-Werte zwischen -3 und 3; erste Nullstelle rechts von $\frac{\pi}{4}$ liegt bei $\frac{\pi}{2}$; positive y-Werte zwischen $\frac{\pi}{4}$ und $\frac{\pi}{2}$.
- Graph durch $(0|0)$; y-Werte zwischen 0 und 4; erste positive Nullstelle bei 2π.
- Periode $\frac{\pi}{3}$; y-Werte zwischen -1.5 und 1.5; Maximum auf der y-Achse.
- Periode 3π; erste negative Nullstelle bei $-\frac{\pi}{6}$; y-Werte zwischen 1 und 3.

8 Vergleich zweier Funktionen

Leonie zeichnet mit dem GTR den Graphen zu $f(x) = \sin(2x - 1)$ und wundert sich: „Die Verschiebung in x-Richtung ist doch +1?" Können Sie das aufklären? Wie muss die Funktionsgleichung lauten, damit die Verschiebung in x-Richtung tatsächlich +1 ist?

9 Wahr oder falsch?

Begründen oder widerlegen Sie die Aussagen.

(1) Die Amplitude a einer Sinusschwingung kann mit der Formel berechnet werden: $a = \frac{\text{maximaler Wert} - \text{minimaler Wert}}{2}$

(2) Die Veränderung der Amplitude der Sinusfunktion hat keinen Einfluss auf die Lage der Achsenschnittpunkte.

(3) Die Periodenlänge ist umgekehrt proportional zu b.

(4) Die Verschiebung in x-Richtung verändert die Periodenlänge.

10 Riesenrad und Parameter

Die Fahrt mit einem Riesenrad kann variieren. Ordnen Sie den Variationen die entsprechende Variation der Parameter a, b, c und d der allgemeinen Sinusfunktion zu.

Vgl. Basiswissen S. 178

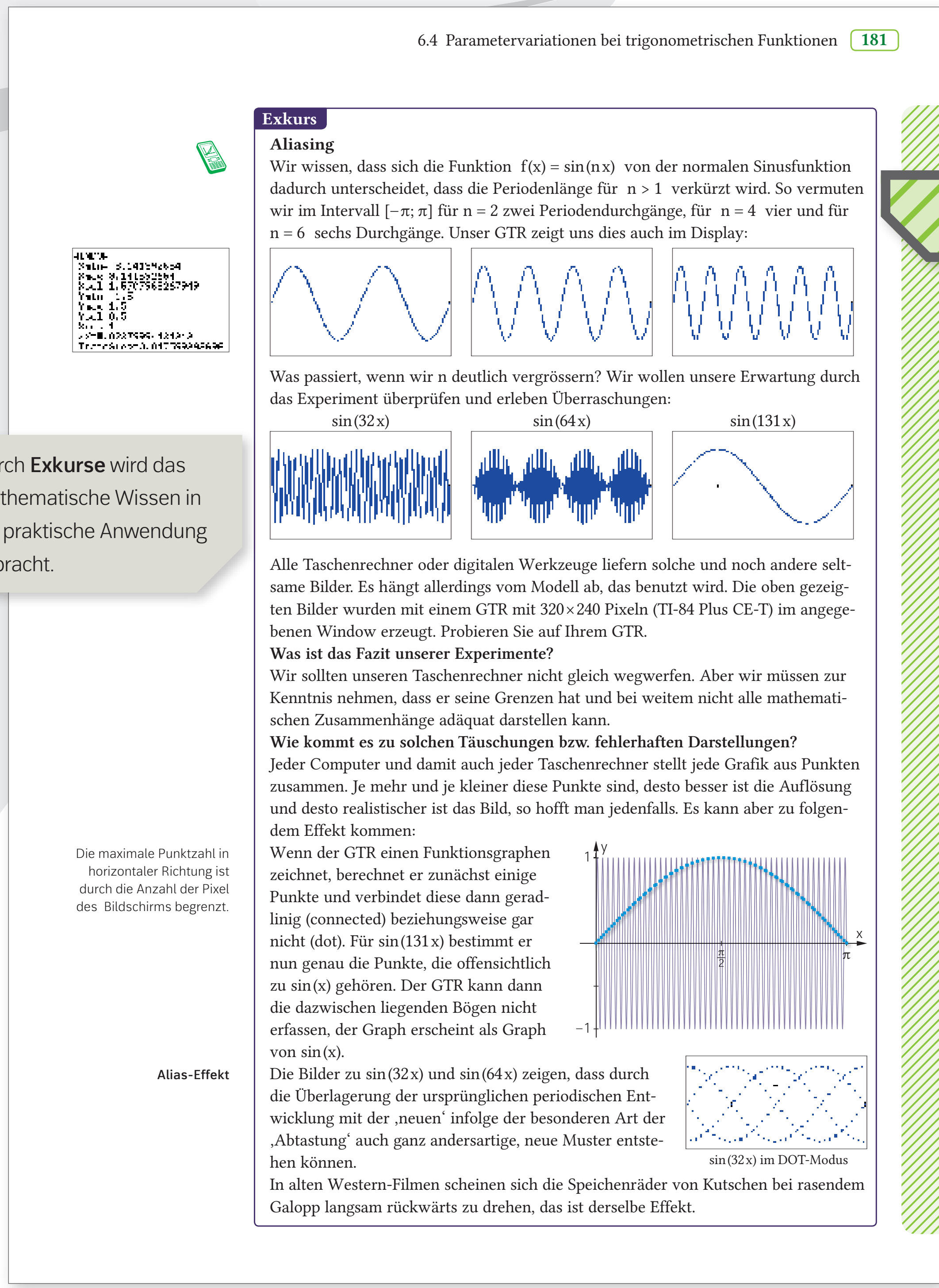
Schnellere oder langsamere Fahrt	Grösseres oder kleineres Riesenrad	Änderung der Einstiegsstelle	Riesenrad weiter nach oben bauen

Grundwissen

1. Für welche Figur(en) trifft die Aussage zu: Dieses Viereck hat nur rechte Innenwinkel.
2. Ergänzen Sie: ■ · (5a + 3b) = 20ab + ■ · b^2
3. Ein Flugzeugmodell besitzt eine Spannweite von 30.4 cm. Die Spannweite des Originalflugzeugs beträgt 21.89 m. Ermitteln Sie den Massstab.
4. Bestimmen Sie den Flächeninhalt und den Umfang der Figur (Längeneinheit: 1 dm).
5. Welches Symbol (= oder ≈) passt?
   a) $\frac{1}{6}$ ■ $0.1\overline{6}$ b) 33 % ■ $\frac{1}{3}$ c) $\sqrt{5}$ ■ 2.236

Die **Übungen** bieten reichlich Gelegenheit zu eigenen Aktivitäten, zum Verstehen und Anwenden. Zusätzliche Trainingsangebote führen zu Sicherheit und Routine.

Das **Grundwissen** am Ende fast jeder weissen Ebene dient dazu, zuvor erworbene Kenntnisse zu wiederholen und aufzufrischen.



6.4 Parametervariationen bei trigonometrischen Funktionen 181

Exkurs

Aliasing

Wir wissen, dass sich die Funktion $f(x) = \sin(nx)$ von der normalen Sinusfunktion dadurch unterscheidet, dass die Periodenlänge für $n > 1$ verkürzt wird. So vermuten wir im Intervall $[-\pi; \pi]$ für $n = 2$ zwei Periodendurchgänge, für $n = 4$ vier und für $n = 6$ sechs Durchgänge. Unser GTR zeigt uns dies auch im Display:

Was passiert, wenn wir n deutlich vergrössern? Wir wollen unsere Erwartung durch das Experiment überprüfen und erleben Überraschungen:

sin (32 x) sin (64 x) sin (131 x)

Alle Taschenrechner oder digitalen Werkzeuge liefern solche und noch andere seltsame Bilder. Es hängt allerdings vom Modell ab, das benutzt wird. Die oben gezeigten Bilder wurden mit einem GTR mit 320 × 240 Pixeln (TI-84 Plus CE-T) im angegebenen Window erzeugt. Probieren Sie auf Ihrem GTR.

Was ist das Fazit unserer Experimente?

Wir sollten unseren Taschenrechner nicht gleich wegwerfen. Aber wir müssen zur Kenntnis nehmen, dass er seine Grenzen hat und bei weitem nicht alle mathematischen Zusammenhänge adäquat darstellen kann.

Wie kommt es zu solchen Täuschungen bzw. fehlerhaften Darstellungen?

Jeder Computer und damit auch jeder Taschenrechner stellt jede Grafik aus Punkten zusammen. Je mehr und je kleiner diese Punkte sind, desto besser ist die Auflösung und desto realistischer ist das Bild, so hofft man jedenfalls. Es kann aber zu folgendem Effekt kommen:

Die maximale Punktzahl in horizontaler Richtung ist durch die Anzahl der Pixel des Bildschirms begrenzt.

Wenn der GTR einen Funktionsgraphen zeichnet, berechnet er zunächst einige Punkte und verbindet diese dann geradlinig (connected) beziehungsweise gar nicht (dot). Für sin (131 x) bestimmt er nun genau die Punkte, die offensichtlich zu sin (x) gehören. Der GTR kann dann die dazwischen liegenden Bögen nicht erfassen, der Graph erscheint als Graph von sin (x).

Alias-Effekt

Die Bilder zu sin (32 x) und sin (64 x) zeigen, dass durch die Überlagerung der ursprünglichen periodischen Entwicklung mit der ‚neuen' infolge der besonderen Art der ‚Abtastung' auch ganz andersartige, neue Muster entstehen können.

sin (32 x) im DOT-Modus

In alten Western-Filmen scheinen sich die Speichenräder von Kutschen bei rasendem Galopp langsam rückwärts zu drehen, das ist derselbe Effekt.

Durch **Exkurse** wird das mathematische Wissen in die praktische Anwendung gebracht.

zweite grüne Ebene

Gezielt Inhalte vertiefen

Die **zweite grüne Ebene** dient der **Erweiterung und Vertiefung** durch kontextorientierte Einbindung von Aufgaben und ist daher auch ein Angebot zur Differenzierung. Es gibt themenübergreifende Aufgaben und Anregungen zum Forschen. Lebendig gestaltete Texte motivieren und unterstützen die Vertiefung.

Projekt **Vermessen und Rechnen im Gelände**

Die Trigonometrie stellt Funktionen und Formeln bereit, die Beziehungen zwischen den Seitenlängen und den Winkelgrössen geometrischer Figuren ausdrücken. Sie wird seit Jahrhunderten als unentbehrliches mathematisches Werkzeug in der Landvermessung (Geodäsie), der Astronomie, im Bauwesen und in der Navigation eingesetzt. Die dabei entwickelten Verfahren spielen auch im Zeitalter von GPS und Laser eine wichtige Rolle, z. B. bei der Rekonstruktion archäologischer Ausgrabungen, beim Brücken- und Tunnelbau oder auch bei Weitenmessungen bei Sportwettkämpfen.

Expertengruppen zur Vorbereitung der Exkursion

Gruppe A: Trigonometrische Messverfahren

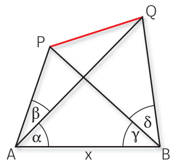
A **Zusammenstellen und Beschreiben von typischen Messverfahren der Trigonometrie in einer „Messbroschüre"**

Quellen: Neue Wege (Lernabschnitte 6.1 und 6.3 dieses Kapitels, das Kapitel zu Pythagoras (Kap. 1.4) sowie die Strahlensätze (S. 258) oder auch die Anwendung der Kongruenzsätze (S. 256)).

Internet: Stichworte: Trigonometrie, Geodäsie, Triangulation, Nivellement.

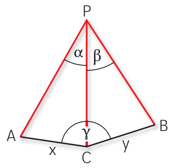
„Vorwärtseinschneiden"

Zur Bestimmung einer unzugänglichen Strecke $\overline{PQ}$ werden von zwei Punkten A und B mit dem Abstand x die Winkel α, β, γ und δ gemessen.



„Rückwärtseinschneiden"

Zur Bestimmung der Entfernung eines Punktes P von den Punkten A, B und C werden die Entfernungen x und y sowie die drei Winkel α, β und γ ermittelt.



Gruppe B: Messgeräte zur Trigonometrie

B **Beschaffen oder Herstellen von Messgeräten zur Längen- und Winkelmessung (Messstäbe, Bandmass, Laser-Entfernungsmesser, Theodolit, …), Beschreiben der Handhabung und Bauanleitungen**

Einfache Theodoliten findet man in der Lehrmittelsammlung der Schule, Modelle lassen sich selbst herstellen (Anleitungen u. a. im Internet).

einfache Modelle | Profi-Theodolit | Schul-Theodolit | Modell

zweite grüne Ebene

Weitere Strukturelemente:

Die Nutzung von elektronischen Werkzeugen wie CAS oder Dynamischer Geometriesoftware (DGS) wird in **Werkzeugkästen** dargestellt.

Auf **Merkkarten** sind wichtige Sachverhalte zusammengefasst, die das Basiswissen ergänzen.

Tipps geben an vielen Stellen Hilfestellungen zum Lösen von Übungsaufgaben.

Gelerntes Wissen festigen

Sichern und Vernetzen

Am Kapitelabschluss dienen **vermischte Aufgaben** dem Trainieren, Verstehen und Anwenden. Sie greifen auch stoff- und fachübergreifende Aspekte auf und ermöglichen kumulatives Lernen.

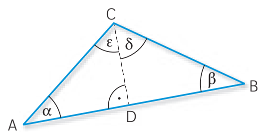
Sichern und Vernetzen – Vermischte Aufgaben zu Kapitel 6

Trainieren

1 **Seitenverhältnisse**

Notieren Sie für die Winkel α, β, γ und δ jeweils Sinus, Kosinus und Tangens als Seitenverhältnisse.

Beispiel: $\cos(\beta) = \frac{\overline{BD}}{\overline{BC}}$.



2 **Sinus, Kosinus und Tangens**

Geben Sie jeweils einen Schätzwert für Sinus, Kosinus und Tangens zu den folgenden Winkelgrössen an: α = 5°, β = 32°, γ = 60°, δ = 85°. Berechnen Sie dann mit dem Taschenrechner.

3 **Winkel gesucht**

Über die Winkel α, β, γ, δ und ε ist bekannt, dass sie alle grösser als 0° und kleiner als 90° sind. Zudem gilt:

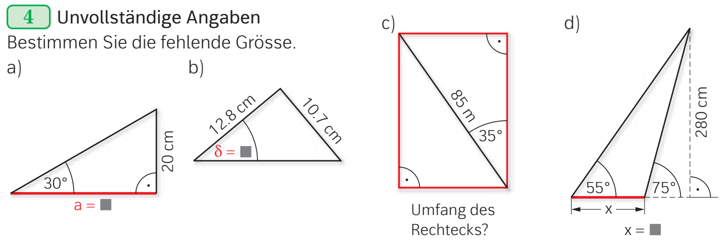
$\sin(\alpha) = 0.53$ | $\sin(\beta) = 0.97$ | $\sin(\gamma) = 0.07$ | $\sin(\delta) = 0.99$ | $\sin(\varepsilon) = 0.5$

a) Ordnen Sie die fünf Winkel der Grösse nach (ohne Verwendung des Taschenrechners).

b) Überprüfen Sie Ihre Lösung in a) mithilfe des Taschenrechners.

4 **Unvollständige Angaben**

Bestimmen Sie die fehlende Grösse.



5 **Gleichungen mit vielen Lösungen**

Bestimmen Sie alle möglichen Lösungen für die Grösse des Winkels α (0° ≤ α ≤ 360°).

$\sin(\alpha) = 0$ | $\sin(\alpha) = 0.5$ | $\sin(\alpha) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\sin(\alpha) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\sin(\alpha) = \frac{1}{4}$

6 **Steigung oder Gefälle**

Geben Sie jeweils zwei lineare Funktionen an, deren Steigungswinkel gegenüber der x-Achse

a) 31° b) −45° c) 42° d) −35° e) 63.5° f) −76° beträgt.

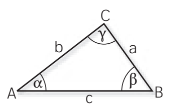
Runden Sie sinnvoll. Geben Sie die zugehörige Steigung bzw. das Gefälle in % an.

7 **Konstruieren und rechnen**

Vom Dreieck ABC sind jeweils drei Grössen gegeben. Berechnen Sie die fehlenden Grössen. Konstruieren Sie das Dreieck zur Kontrolle der Rechnung.

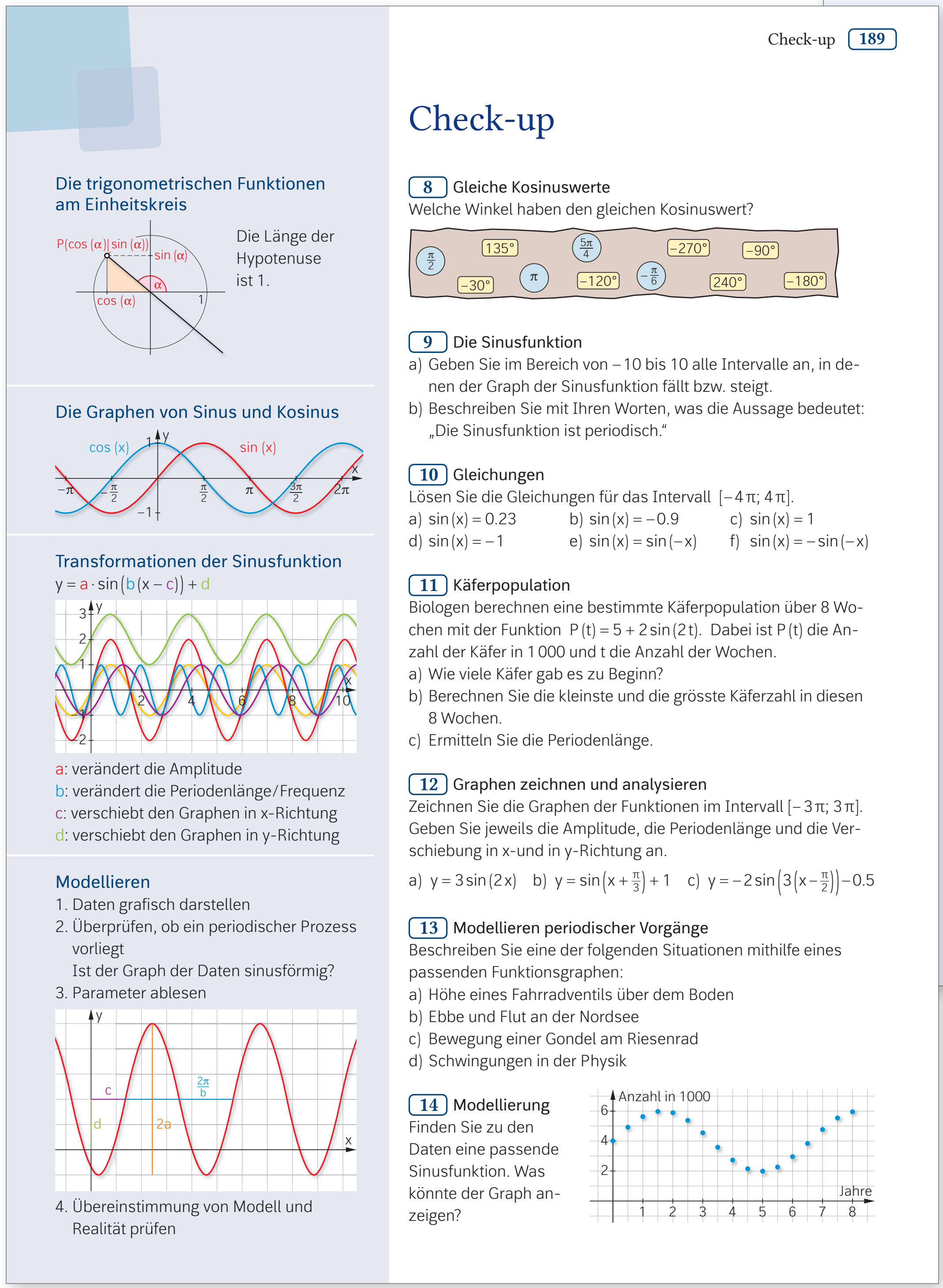
a) a = 5 cm, b = 6 cm, γ = 110° b) b = 4 cm, β = 62°, γ = 70°

c) a = 8 cm, c = 6 cm, α = 95° d) a = 4.2 cm, c = 6 cm, β = 35°



Check-up

Am Ende eines jeden Kapitels findet sich eine Zusammenfassung. Typische Aufgaben mit Lösungen am Ende des Buches geben den Schülerinnen und Schülern ausserdem die Möglichkeit, ihr Wissen zu überprüfen, schnell etwas zu wiederholen und sich auf Tests vorzubereiten.



Check-up 189

Check-up

Die trigonometrischen Funktionen am Einheitskreis

Die Länge der Hypotenuse ist 1.

Die Graphen von Sinus und Kosinus

Transformationen der Sinusfunktion

$y = a \cdot \sin(b(x - c)) + d$

a: verändert die Amplitude
b: verändert die Periodenlänge/Frequenz
c: verschiebt den Graphen in x-Richtung
d: verschiebt den Graphen in y-Richtung

Modellieren

1. Daten grafisch darstellen
2. Überprüfen, ob ein periodischer Prozess vorliegt
   Ist der Graph der Daten sinusförmig?
3. Parameter ablesen
4. Übereinstimmung von Modell und Realität prüfen

8 Gleiche Kosinuswerte
Welche Winkel haben den gleichen Kosinuswert?

9 Die Sinusfunktion
a) Geben Sie im Bereich von –10 bis 10 alle Intervalle an, in denen der Graph der Sinusfunktion fällt bzw. steigt.
b) Beschreiben Sie mit Ihren Worten, was die Aussage bedeutet: „Die Sinusfunktion ist periodisch."

10 Gleichungen
Lösen Sie die Gleichungen für das Intervall $[-4\pi; 4\pi]$.
a) $\sin(x) = 0.23$ b) $\sin(x) = -0.9$ c) $\sin(x) = 1$
d) $\sin(x) = -1$ e) $\sin(x) = \sin(-x)$ f) $\sin(x) = -\sin(-x)$

11 Käferpopulation
Biologen berechnen eine bestimmte Käferpopulation über 8 Wochen mit der Funktion $P(t) = 5 + 2\sin(2t)$. Dabei ist P(t) die Anzahl der Käfer in 1 000 und t die Anzahl der Wochen.
a) Wie viele Käfer gab es zu Beginn?
b) Berechnen Sie die kleinste und die grösste Käferzahl in diesen 8 Wochen.
c) Ermitteln Sie die Periodenlänge.

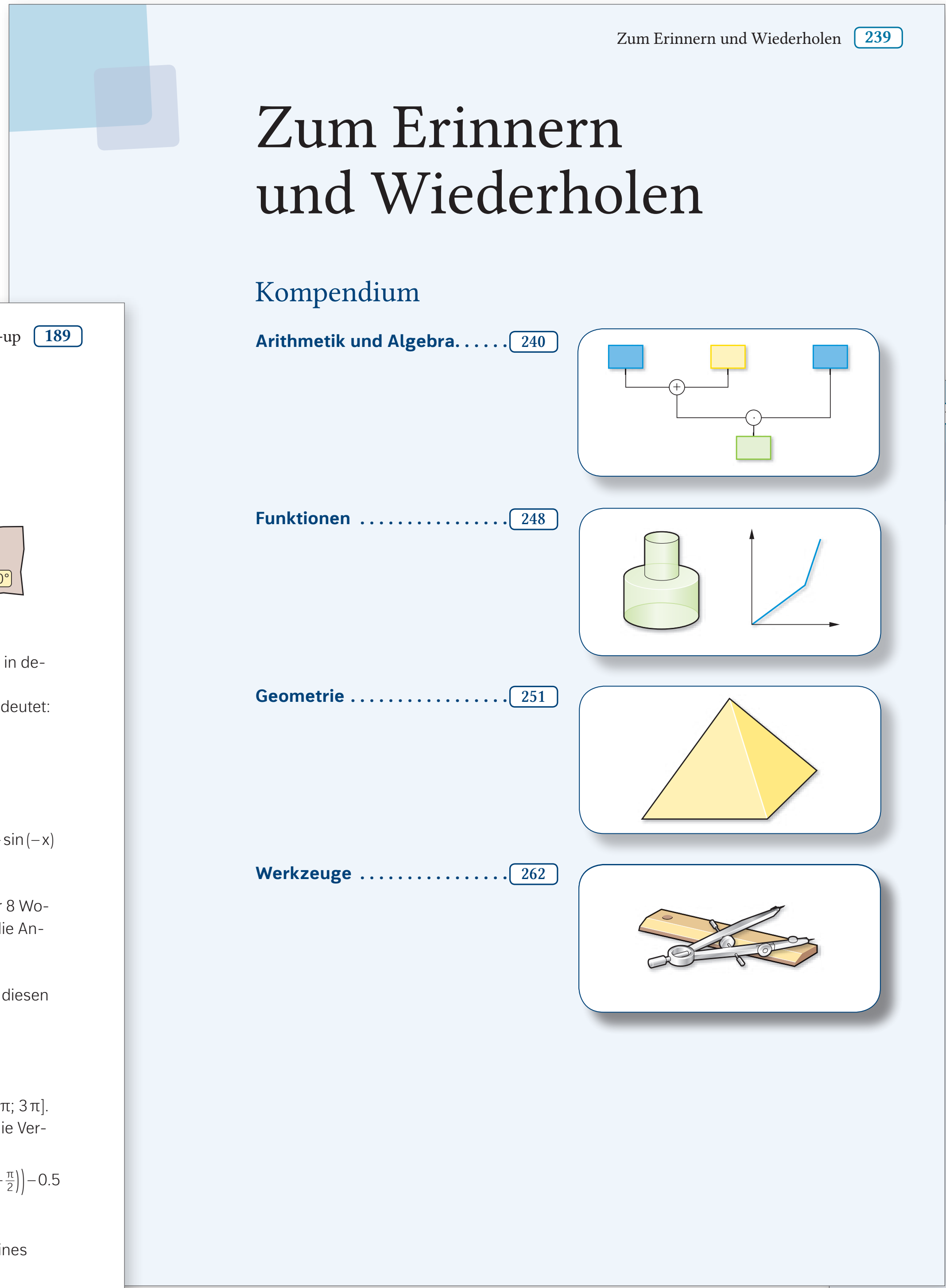
12 Graphen zeichnen und analysieren
Zeichnen Sie die Graphen der Funktionen im Intervall $[-3\pi; 3\pi]$. Geben Sie jeweils die Amplitude, die Periodenlänge und die Verschiebung in x-und in y-Richtung an.
a) $y = 3\sin(2x)$ b) $y = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + 1$ c) $y = -2\sin\left(3\left(x - \frac{\pi}{2}\right)\right) - 0.5$

13 Modellieren periodischer Vorgänge
Beschreiben Sie eine der folgenden Situationen mithilfe eines passenden Funktionsgraphen:
a) Höhe eines Fahrradventils über dem Boden
b) Ebbe und Flut an der Nordsee
c) Bewegung einer Gondel am Riesenrad
d) Schwingungen in der Physik

14 Modellierung
Finden Sie zu den Daten eine passende Sinusfunktion. Was könnte der Graph anzeigen?

Zum Erinnern und Wiederholen

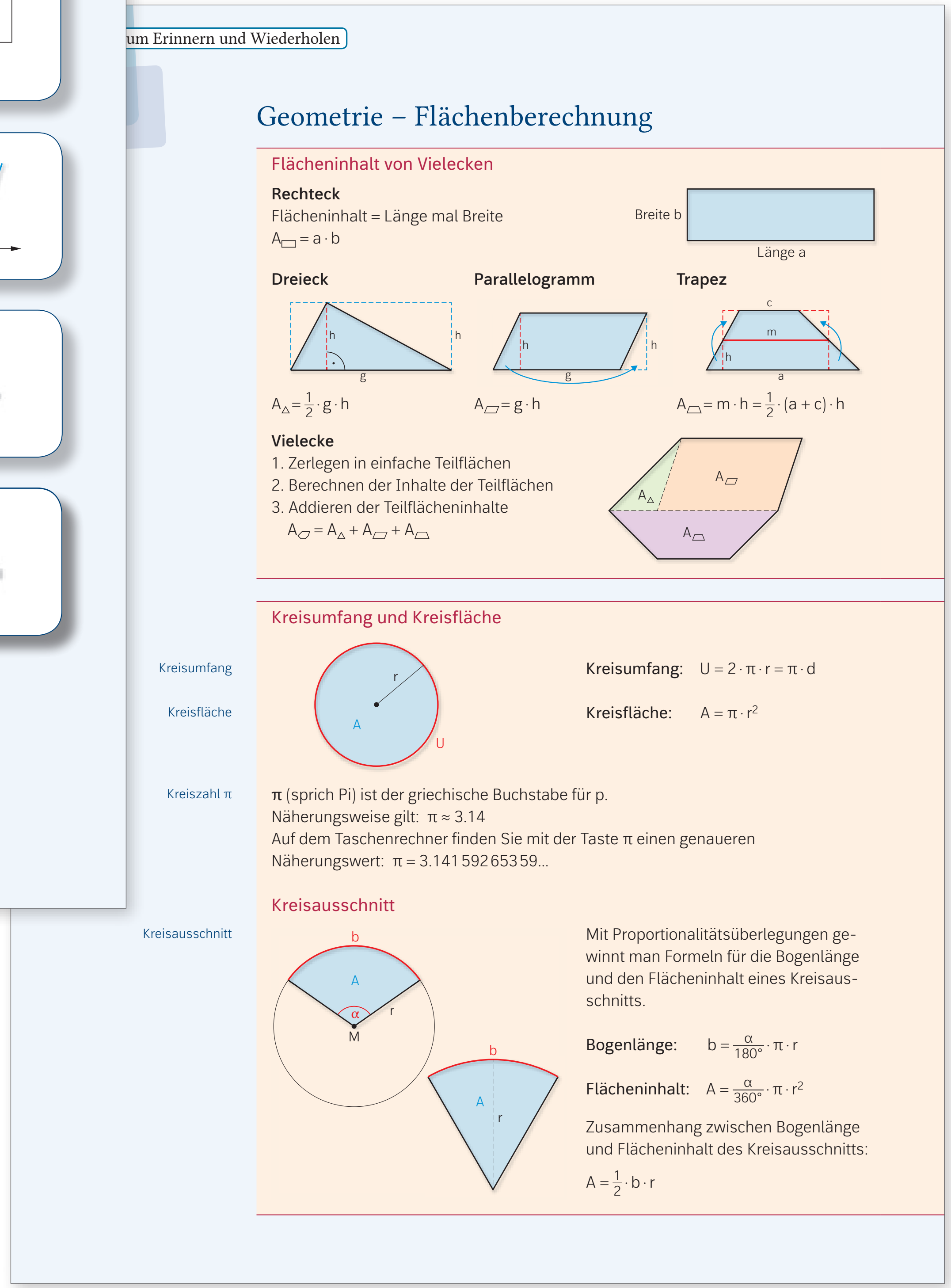
Am Ende des Buches werden die grundlegenden Rechenregeln und -gesetze in einer Übersicht zusammengefasst. Das Kompendium können die Schülerinnen und Schüler nutzen, um Gelerntes zu wiederholen und zu festigen. Darüber hinaus ermöglicht eine schematische Darstellung der Lerneinheiten einen Schnellzugriff auf zurückliegende **Basiswissen**-Einheiten.



Zum Erinnern und Wiederholen 239

Zum Erinnern und Wiederholen

Kompendium



Zum Erinnern und Wiederholen

Geometrie – Flächenberechnung

Flächeninhalt von Vielecken

Rechteck
Flächeninhalt = Länge mal Breite
$A_{\square} = a \cdot b$

Dreieck $A_{\triangle} = \frac{1}{2} \cdot g \cdot h$

Parallelogramm $A_{▱} = g \cdot h$

Trapez $A = m \cdot h = \frac{1}{2} \cdot (a + c) \cdot h$

Vielecke
1. Zerlegen in einfache Teilflächen
2. Berechnen der Inhalte der Teilflächen
3. Addieren der Teilflächeninhalte
$A = A_{\triangle} + A_{▱} + A$

Kreisumfang und Kreisfläche

Kreisumfang: $U = 2 \cdot \pi \cdot r = \pi \cdot d$
Kreisfläche: $A = \pi \cdot r^2$

π (sprich Pi) ist der griechische Buchstabe für p.
Näherungsweise gilt: $\pi \approx 3.14$
Auf dem Taschenrechner finden Sie mit der Taste π einen genaueren Näherungswert: $\pi = 3.141\,592\,653\,59...$

Kreisausschnitt

Mit Proportionalitätsüberlegungen gewinnt man Formeln für die Bogenlänge und den Flächeninhalt eines Kreisausschnitts.

Bogenlänge: $b = \frac{\alpha}{180°} \cdot \pi \cdot r$
Flächeninhalt: $A = \frac{\alpha}{360°} \cdot \pi \cdot r^2$

Zusammenhang zwischen Bogenlänge und Flächeninhalt des Kreisausschnitts:
$A = \frac{1}{2} \cdot b \cdot r$

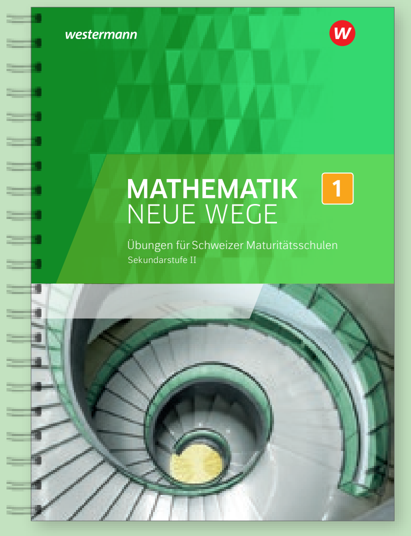
Die Begleitmaterialien

Lösungsheft, Arbeitsheft und Übungen

Im **Lösungsheft** gestatten Lösungsskizzen einerseits einen schnellen Überblick über Anspruch und Intention der vielfältigen Aufgaben, andererseits weisen sie vor allem bei komplexeren und offenen Aufgaben auf verschiedene Lösungswege hin. Kurze didaktische Hinweise vor den Lösungen zu jedem Kapitel erläutern noch einmal die konzeptionellen Anliegen der einzelnen Kapitel.
Das Heft richtet sich in erster Linie an die Lehrpersonen, die Lösungen und Lösungshinweise sind von der Sprache und vom Umfang jedoch so gehalten, dass sie auch den Schülerinnen und Schülern zur Selbstkontrolle zur Verfügung gestellt werden können.

Die **Arbeitshefte** bieten eine wertvolle Unterstützung im Unterricht und eignen sich zur selbständigen Prüfungsvorbereitung:

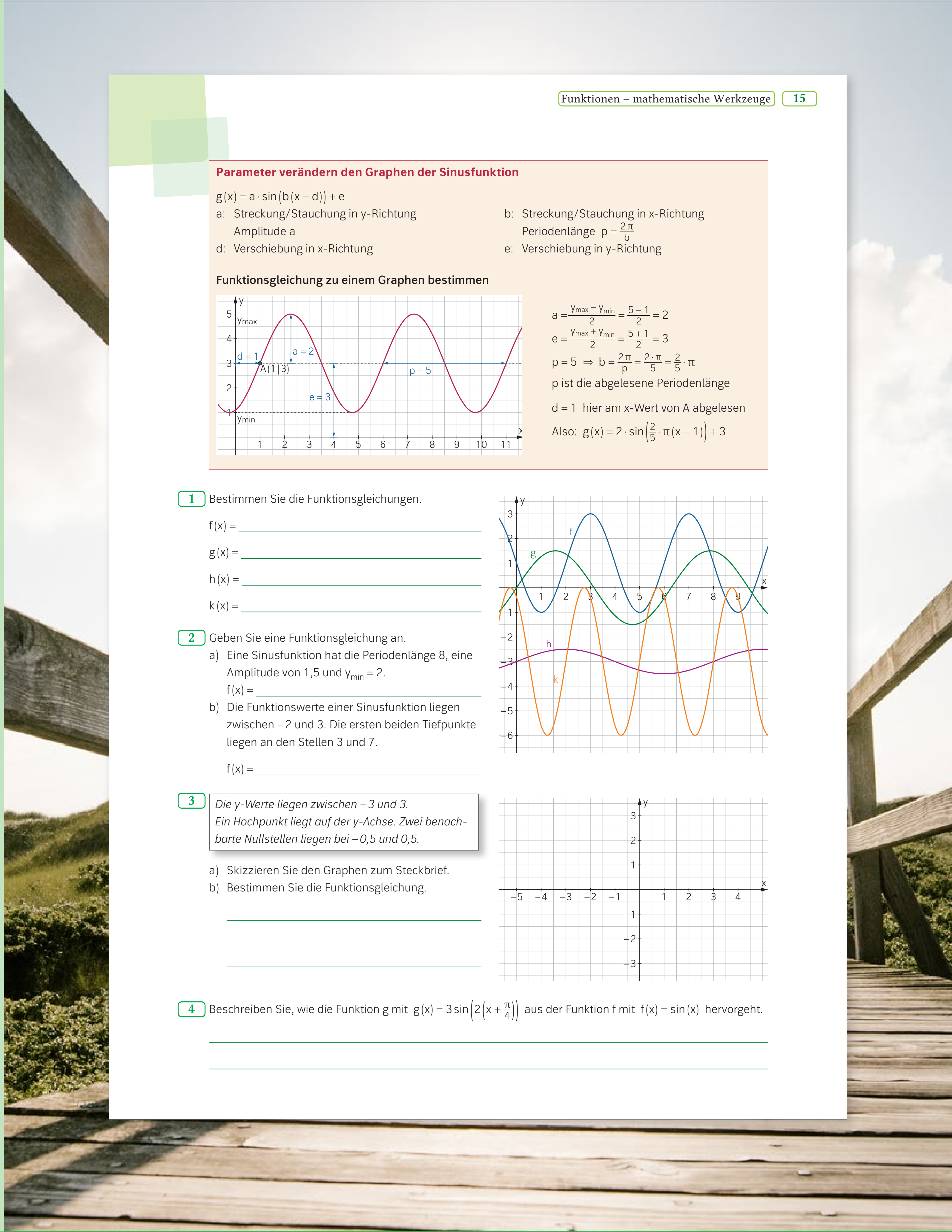
- Wegweisend einsteigen: Kurze Informationen mit Beispielen bereiten einen optimalen Einstieg in jedes Thema.
- Zielgerichtet fortschreiten: Übungseinheiten starten jeweils mit einer einfachen Aufgabe analog zum Beispiel. Weitere Übungsaufgaben festigen die gewonnenen Fähigkeiten.
- Sicher ankommen: Ausgezeichnete Tests, die mit oder ohne Hilfsmittel gelöst werden sollen, schliessen jedes Kapitel ab.
- Lösungswege verinnerlichen: Jeder Aufgabentyp wird im Anhang mit einer Beispielrechnung dargestellt, wie sie in einer Prüfung erwartet werden kann. Weitere Aufgaben des gleichen Typs werden durch Hinweise, kurze Rechnungen und Ergebnisse kommentiert.



Die **Übungsmaterialien** sind am Aufbau des Lehrmittels *Mathematik Neue Wege* orientiert, können aber auch ergänzend zu anderen Lehrmitteln eingesetzt werden. Sie konzentrieren sich auf bestimmte Themenbereiche und unterstützen die im Lehrwerk konsequent berücksichtigten Anliegen

- des Aufbaus grundlegender mathematischer Basisfähigkeiten
- und des kontinuierlichen Sicherns des dazugehörigen Basiswissens.

Die Kopiervorlagen enthalten verschiedene, in Kategorien ausgewiesene Angebote zum eigenständigen Üben, Trainieren und Sichern. Zu allen Arbeitsblättern sind am Ende des Bandes die Lösungen auf getrennten Blättern aufgeführt.


Funktionen – mathematische Werkzeuge 15

Parameter verändern den Graphen der Sinusfunktion

$g(x) = a \cdot \sin(b(x-d)) + e$

a: Streckung/Stauchung in y-Richtung
Amplitude a

b: Streckung/Stauchung in x-Richtung
Periodenlänge $p = \frac{2\pi}{b}$

d: Verschiebung in x-Richtung

e: Verschiebung in y-Richtung

Funktionsgleichung zu einem Graphen bestimmen

$a = \frac{y_{max} - y_{min}}{2} = \frac{5-1}{2} = 2$

$e = \frac{y_{max} + y_{min}}{2} = \frac{5+1}{2} = 3$

$p = 5 \Rightarrow b = \frac{2\pi}{p} = \frac{2 \cdot \pi}{5} = \frac{2}{5} \cdot \pi$

p ist die abgelesene Periodenlänge

d = 1 hier am x-Wert von A abgelesen

Also: $g(x) = 2 \cdot \sin\left(\frac{2}{5} \cdot \pi(x-1)\right) + 3$

1 Bestimmen Sie die Funktionsgleichungen.

f(x) =

g(x) =

h(x) =

k(x) =

2 Geben Sie eine Funktionsgleichung an.

a) Eine Sinusfunktion hat die Periodenlänge 8, eine Amplitude von 1,5 und $y_{min} = 2$.
f(x) =

b) Die Funktionswerte einer Sinusfunktion liegen zwischen –2 und 3. Die ersten beiden Tiefpunkte liegen an den Stellen 3 und 7.
f(x) =

3 *Die y-Werte liegen zwischen –3 und 3. Ein Hochpunkt liegt auf der y-Achse. Zwei benachbarte Nullstellen liegen bei –0,5 und 0,5.*

a) Skizzieren Sie den Graphen zum Steckbrief.

b) Bestimmen Sie die Funktionsgleichung.

4 Beschreiben Sie, wie die Funktion g mit $g(x) = 3\sin\left(2\left(x + \frac{\pi}{4}\right)\right)$ aus der Funktion f mit $f(x) = \sin(x)$ hervorgeht.

Alle digitalen Unterrichtsmaterialien auf einer Plattform

www.bibox.schule

1 Das Inhaltsverzeichnis und die Reiter mit den Unterrichtsmaterialien lassen sich ausblenden. Damit steht das digitale Schulbuch im Mittelpunkt Ihres Unterrichts.

2 Die Unterrichtsmaterialien (Arbeitsblätter, Multimedia, Lösungen und Zusatzmaterialien) sind direkt der Doppelseite zugeordnet. Sie können Ihren Schülerinnen und Schülern einzelne Materialien direkt zuweisen.

3 Fügen Sie eigene Materialien hinzu. Diese können Sie passgenau der Buchseite zuordnen.

4 Die Werkzeugleiste für die interaktive Arbeit am Whiteboard. Enthalten sind z.B. Markierungs-, Abdeck- oder Ausschneidefunktionen.

5 An jeder Stelle können Sie Lesezeichen setzen oder Notizen einfügen.

Das perfekt abgestimmte Unterrichtssystem:

Lehrer-BiBox

- E-Book-Version des Schulbuchs
- alle Lehrmaterialien direkt an der Schulbuchseite (editierbare Arbeitsblätter, Lösungen, u. v. m.)
- Werkzeuge zum Bearbeiten und Präsentieren
- eigene Dateien hochladbar
- jetzt mit Schülerverwaltungssystem

Materialfreischaltung in die Schüler-BiBox

Schüler-BiBox

- E-Book-Version des Schulbuchs
- zusätzliche Materialien direkt auf der Buchseite
- Werkzeuge zum Bearbeiten (Notizen, Text- und Bildkopie u.v.m.)
- eigene Dateien hochladbar

MATHEMATIK NEUE WEGE

Mathematik Neue Wege SII			
Arbeitsbuch 1	978-3-0359-1400-9	CHF 34.90	❐
Lösungen 1	978-3-0359-1401-6	CHF 20.00	◆
Arbeitsheft mit Lösungen 1	978-3-0359-1409-2	CHF 11.90	❐
Übungsmaterialien 1	978-3-0359-1407-8	CHF 29.90	◆
BiBox – Digitale Unterrichtsmaterialien 1			
Einzellizenz für Lehrpersonen	WEB-0359-1415	in Vorb.	◆
Kollegiumslizenz für Lehrpersonen	WEB-0359-1416	in Vorb.	◆
Schüler-Einzellizenz	WEB-0359-1417	in Vorb.	▼
Arbeitsbuch 2	978-3-0359-1402-3	CHF 34.90	❐
Lösungen 2	978-3-0359-1403-0	CHF 20.00	◆
Arbeitsheft mit Lösungen 2	978-3-0359-1410-8	in Vorb.	❐
Übungsmaterialien 2	978-3-0359-1408-5	in Vorb.	◆
BiBox – Digitale Unterrichtsmaterialien 2			
Einzellizenz für Lehrpersonen	WEB-0359-1419	in Vorb.	◆
Kollegiumslizenz für Lehrpersonen	WEB-0359-1420	in Vorb.	◆
Schüler-Einzellizenz	WEB-0359-1421	in Vorb.	▼
Arbeitsbuch 3/4	978-3-0359-1404-7	in Vorb.	❐
Lösungen 3/4 Teil 1	978-3-0359-1405-4	in Vorb.	◆
Lösungen 3/4 Teil 2	978-3-0359-1406-1	in Vorb.	◆
Arbeitsheft mit Lösungen 3/4	978-3-0359-1411-5	in Vorb.	❐
Übungsmaterialien 3/4 Analysis	978-3-0359-1412-2	in Vorb.	◆
Übungsmaterialien 3/4 Lineare Algebra/Analytische Geometrie	978-3-0359-1413-9	in Vorb.	◆
Übungsmaterialien 3/4 Stochastik	978-3-0359-1414-6	in Vorb.	◆
BiBox – Digitale Unterrichtsmaterialien 3/4			
Einzellizenz für Lehrpersonen	WEB-0359-1423	in Vorb.	◆
Kollegiumslizenz für Lehrpersonen	WEB-0359-1424	in Vorb.	◆
Schüler-Einzellizenz	WEB-0359-1425	in Vorb.	▼

Unser Angebot für Lehrpersonen:

❐ Wir liefern an Lehrpersonen zur Einführungsabklärung mit 25% Rabatt (= Prüfstück).
◆ Wir liefern nur an Lehrpersonen und zum vollen Preis.
▼ Unverbindliche Preisempfehlung.

Preisstand 01.05.2018. Preise zzgl. Versandkosten.
(Änderungen und Irrtümer vorbehalten.)

Westermann Schulverlag Schweiz AG
Breitwiesenstr. 9
8207 Schaffhausen
T. 052 644 10 10

westermann

E-Mail: **service@westermanngruppe.ch**

◯ Ja, ich bestelle:

☒	Menge	Titel	ISBN	Preis
◯	1 x	Mathematik Neue Wege Arbeitsbuch 1	978-3-0359-1400-9	**kostenlos***

* Dieses Angebot gilt zur einmaligen Prüftstückbestellung für Lehrpersonen bis **31.12.2018**. Lieferung versandkostenfrei.

Anschrift

Name / Besteller/in

Kunden-Nr.

Schule

Strasse / Hausnummer

PLZ / Ort

Telefonnummer

E-Mail

Datum / Unterschrift

Ihre personenbezogenen Daten werden nur zum Zwecke der Abwicklung des Bestellvorgangs im Rahmen der jeweils aktuell geltenden Datenschutzgesetze erhoben, verarbeitet und genutzt.
Die geltenden Datenschutzhinweise finden Sie unter: https://verlage.westermanngruppe.de/datenschutz.
Für Werbe- oder Marktforschungszwecke erheben, verarbeiten und nutzen wir Ihre Daten nur dann, wenn Sie uns Ihre Einwilligung dazu gegeben haben. Ihre Einwilligung können Sie jederzeit widerrufen.
Der Widerruf ist zu richten an: datenschutz@westermanngruppe.de.
Die Daten werden nicht an Dritte ausserhalb der Westermann Gruppe weitergegeben und ausschliesslich für die genannten Zwecke verwendet.

Ich bin einverstanden (bitte ankreuzen)
◯ mit schriftlichen Informationen, z.B. auch Prüfstückzusendungen, der Westermann Gruppe
◯ mit Informationen der Westermann Gruppe per E-Mail
◯ mit telefonischen Informationen der Westermann Gruppe

◯ Ja, ich wünsche eine Präsentation des Lehrmittels:

Bitte nehmen Sie ◯ telefonisch ◯ per E-Mail Kontakt auf.

Sie haben Fragen?
Wir sind gerne für Sie da:

T. 052 644 10 10

Sie erreichen uns Montag – Donnerstag von 8.00 – 17.00 Uhr
sowie Freitag von 8.00 – 16.00 Uhr.

NEU