mathbu.ch

schulverlag

Klett

Didaktische Leitvorstellungen

Das «Zahlenbuch» hat in den letzten zehn Jahren den Mathematikunterricht an den Schweizer Schulen wesentlich geprägt und weiterentwickelt. Mit dem «mathbu.ch» findet das erfolgreiche Lehrwerk nun eine Fortsetzung auf der Sekundarstufe I. Beide Lehrwerke orientieren sich an den didaktischen Ideen des Projekts «mathe 2000».

Inhaltliche Konzentration

Die Lerninhalte beschränken sich auf die mathematischen Grundideen und auf bedeutsame Anwendungen. Im überschaubaren Gebiet üben die Lernenden intensiver; sie erlangen dabei mehr Sicherheit. Die Differenzierung für stärkere Schülerinnen und Schüler wird nicht durch die Anhäufung weiterer Inhalte, sondern über eine vertiefte Auseinandersetzung mit den vorhandenen Problemstellungen angestrebt.

Reichhaltige Problemstellungen

Das vielfältige Bild- und Textangebot spricht Lernende mit verschiedenen Neigungen an. Die Lernumgebungen bieten bedeutsame und spannende Sachverhalte an und stellen Verbindungen zu anderen Fächern her. Sie ermöglichen lernstarken wie lernschwachen Schülerinnen und Schülern, sich sinnvoll mathematisch zu betätigen. Projektartiges Arbeiten und Problemlösen im Team werden angeregt.

Nachhaltige Veranschaulichungen

Die Arbeitsmaterialien und Anschauungsmittel sind auf die mathematischen Grundideen abgestimmt. Über alle Schuljahre hinweg behalten Modelle und Darstellungsformen ihre Bedeutung. Schülerinnen und Schüler werden zur Visualisierung eigener Ideen und Lösungswege angeleitet. Der Schulung des Vorstellungsvermögens wird in allen mathematischen Bereichen Beachtung geschenkt.

Aktiv-entdeckendes Lernen

Mathematik wird durch eigenes Tun und reflektierte Erfahrung wirksamer gelernt als durch Belehrung und gelenktes Erarbeiten. Die Lernumgebungen sind von ihrer Struktur her geeignet, Prozesse eigenständigen Lernens auszulösen und zu unterstützen. Indem die Lernenden immer wieder zur Reflexion aufgefordert werden, erhalten sie auch Impulse zu einem produktiven Umgang mit Fehlern.

Individuelles und dialogisches Lernen

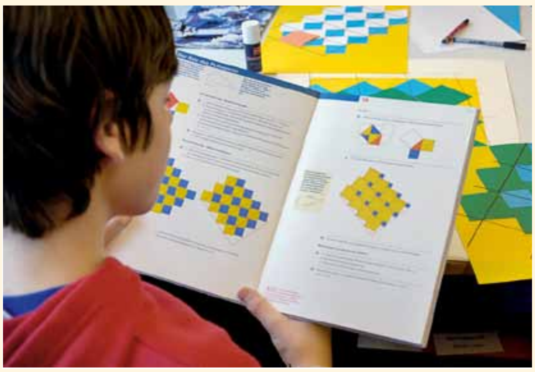
Die Art der Problemstellungen ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, eigene Lernwege und individuelle Lernstrategien zu verfolgen. Geschlechtsspezifische Denk- und Arbeitsweisen erhalten Raum. Die Lernenden werden immer wieder aufgefordert, persönliche Lösungswege und Erkenntnisse miteinander auszutauschen und zu vergleichen.

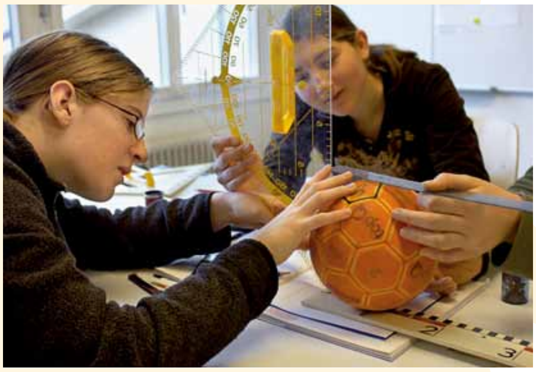
Vernetztes Lernen

Entwicklung der Grundideen nach dem Spiralprinzip

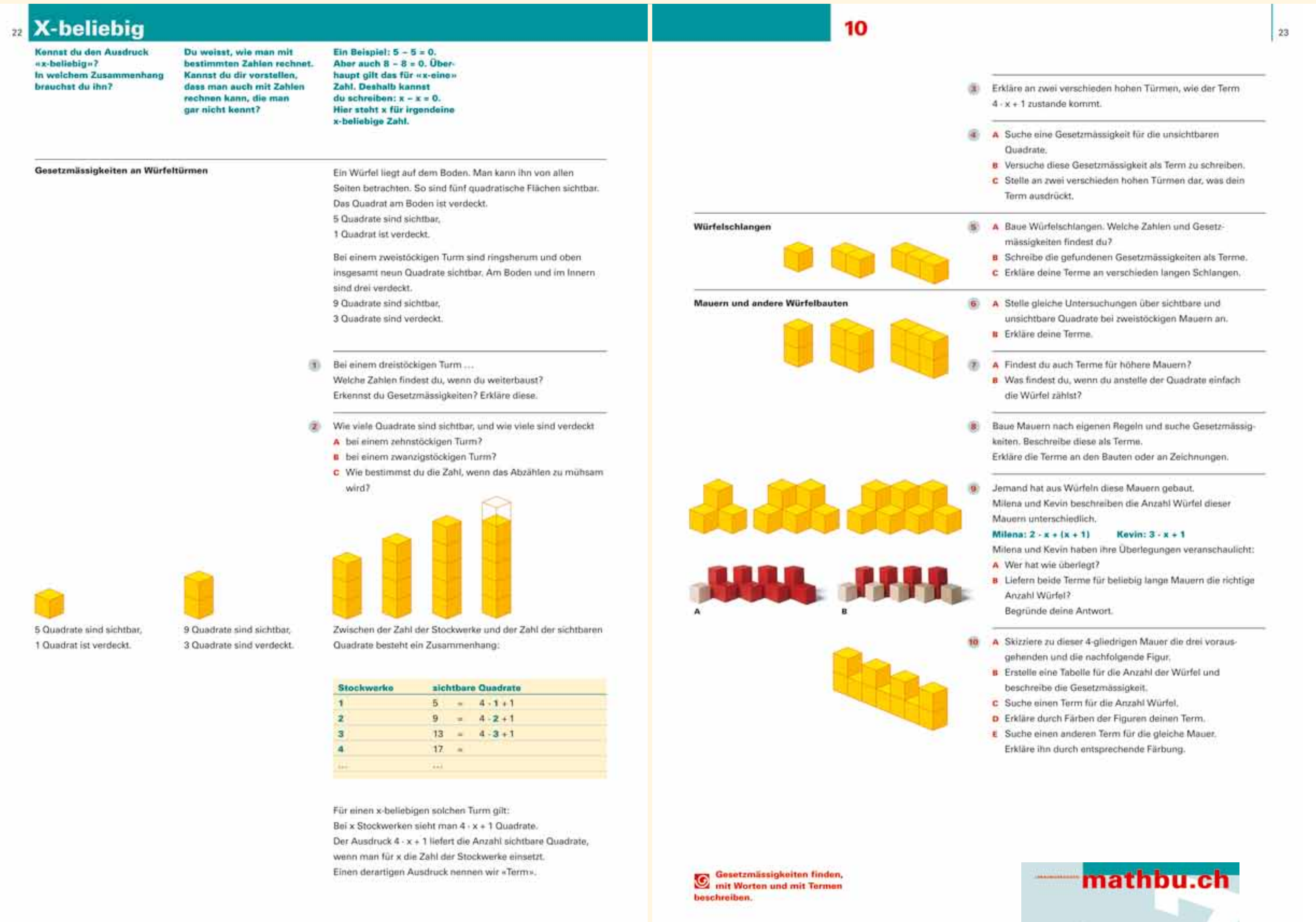
Das Spiralprinzip besagt, dass im Verlauf eines längerfristigen Lernprozesses inhaltliche Themen mehrmals aufgegriffen und jeweils unter neuen Gesichtspunkten behandelt werden. So greift das «mathbu.ch» Themen aus der Arithmetik/Algebra sowohl in der Geometrie als auch im Sachrechnen wieder auf und vernetzt sie mit entsprechenden Anwendungen. Zudem werden Themen beispielsweise innerhalb der Arithmetik/Algebra selbst mehrmals aufgenommen wie etwa «Variablen» und «Gleichungen».

Im «mathbu.ch 7» wird in der Lernumgebung «X-beliebig» das Thema «Variable» und in «Knack die Box» das Thema «Gleichungen» eingeführt. Die Schulung des Vorstellungsvermögens erhält dabei besonderes Gewicht. Im «mathbu.ch 8» werden die gleichen Themen in den Lernumgebungen «… von minus bis plus …» und «Verpackte Zahlen» schon früh wieder aufgegriffen, in anderen Lernumgebungen weitergeführt und im 9. Schuljahr nochmals vertieft, etwa in «Figur, Muster, Term» (Band 9) oder in «Muster, Term, Gleichung» (Band 9+).





Lernumgebungen, die zur Eigenaktivität



22 **X-beliebig**

Kennst du den Ausdruck «x-beliebig»? In welchem Zusammenhang brauchst du ihn?

Du weisst, wie man mit bestimmten Zahlen rechnet. Kannst du dir vorstellen, dass man auch mit Zahlen rechnen kann, die man gar nicht kennt?

Ein Beispiel: 5 − 5 = 0. Aber auch 8 − 8 = 0. Überhaupt gilt das für «x-eine» Zahl. Deshalb kannst du schreiben: x − x = 0. Hier steht x für irgendeine x-beliebige Zahl.

Gesetzmässigkeiten an Würfeltürmen

Ein Würfel liegt auf dem Boden. Man kann ihn von allen Seiten betrachten. So sind fünf quadratische Flächen sichtbar. Das Quadrat am Boden ist verdeckt.
5 Quadrate sind sichtbar,
1 Quadrat ist verdeckt.

Bei einem zweistöckigen Turm sind ringsherum und oben insgesamt neun Quadrate sichtbar. Am Boden und im Innern sind drei verdeckt.
9 Quadrate sind sichtbar,
3 Quadrate sind verdeckt.

1 Bei einem dreistöckigen Turm …
Welche Zahlen findest du, wenn du weiterbaust?
Erkennst du Gesetzmässigkeiten? Erkläre diese.

2 Wie viele Quadrate sind sichtbar, und wie viele sind verdeckt
A bei einem zehnstöckigen Turm?
B bei einem zwanzigstöckigen Turm?
C Wie bestimmst du die Zahl, wenn das Abzählen zu mühsam wird?

5 Quadrate sind sichtbar,
1 Quadrat ist verdeckt.

9 Quadrate sind sichtbar,
3 Quadrate sind verdeckt.

Zwischen der Zahl der Stockwerke und der Zahl der sichtbaren Quadrate besteht ein Zusammenhang:

Stockwerke	sichtbare Quadrate
1	5 = 4 · 1 + 1
2	9 = 4 · 2 + 1
3	13 = 4 · 3 + 1
4	17 =
…	…

Für einen x-beliebigen solchen Turm gilt:
Bei x Stockwerken sieht man 4 · x + 1 Quadrate.
Der Ausdruck 4 · x + 1 liefert die Anzahl sichtbare Quadrate, wenn man für x die Zahl der Stockwerke einsetzt.
Einen derartigen Ausdruck nennen wir «Term».

10 23

3 Erkläre an zwei verschieden hohen Türmen, wie der Term 4 · x + 1 zustande kommt.

4 A Suche eine Gesetzmässigkeit für die unsichtbaren Quadrate.
B Versuche diese Gesetzmässigkeit als Term zu schreiben.
C Stelle an zwei verschieden hohen Türmen dar, was dein Term ausdrückt.

Würfelschlangen

5 A Baue Würfelschlangen. Welche Zahlen und Gesetzmässigkeiten findest du?
B Schreibe die gefundenen Gesetzmässigkeiten als Terme.
C Erkläre deine Terme an verschieden langen Schlangen.

Mauern und andere Würfelbauten

6 A Stelle gleiche Untersuchungen über sichtbare und unsichtbare Quadrate bei zweistöckigen Mauern an.
B Erkläre deine Terme.

7 A Findest du auch Terme für höhere Mauern?
B Was findest du, wenn du anstelle der Quadrate einfach die Würfel zählst?

8 Baue Mauern nach eigenen Regeln und suche Gesetzmässigkeiten. Beschreibe diese als Terme.
Erkläre die Terme an den Bauten oder an Zeichnungen.

9 Jemand hat aus Würfeln diese Mauern gebaut.
Milena und Kevin beschreiben die Anzahl Würfel dieser Mauern unterschiedlich.
Milena: 2 · x + (x + 1) **Kevin: 3 · x + 1**
Milena und Kevin haben ihre Überlegungen veranschaulicht:
A Wer hat wie überlegt?
B Liefern beide Terme für beliebig lange Mauern die richtige Anzahl Würfel?
Begründe deine Antwort.

A B

10 A Skizziere zu dieser 4-gliedrigen Mauer die drei vorausgehenden und die nachfolgende Figur.
B Erstelle eine Tabelle für die Anzahl der Würfel und beschreibe die Gesetzmässigkeit.
C Suche einen Term für die Anzahl Würfel.
D Erkläre durch Färben der Figuren deinen Term.
E Suche einen anderen Term für die gleiche Mauer.
Erkläre ihn durch entsprechende Färbung.

Gesetzmässigkeiten finden, mit Worten und mit Termen beschreiben.

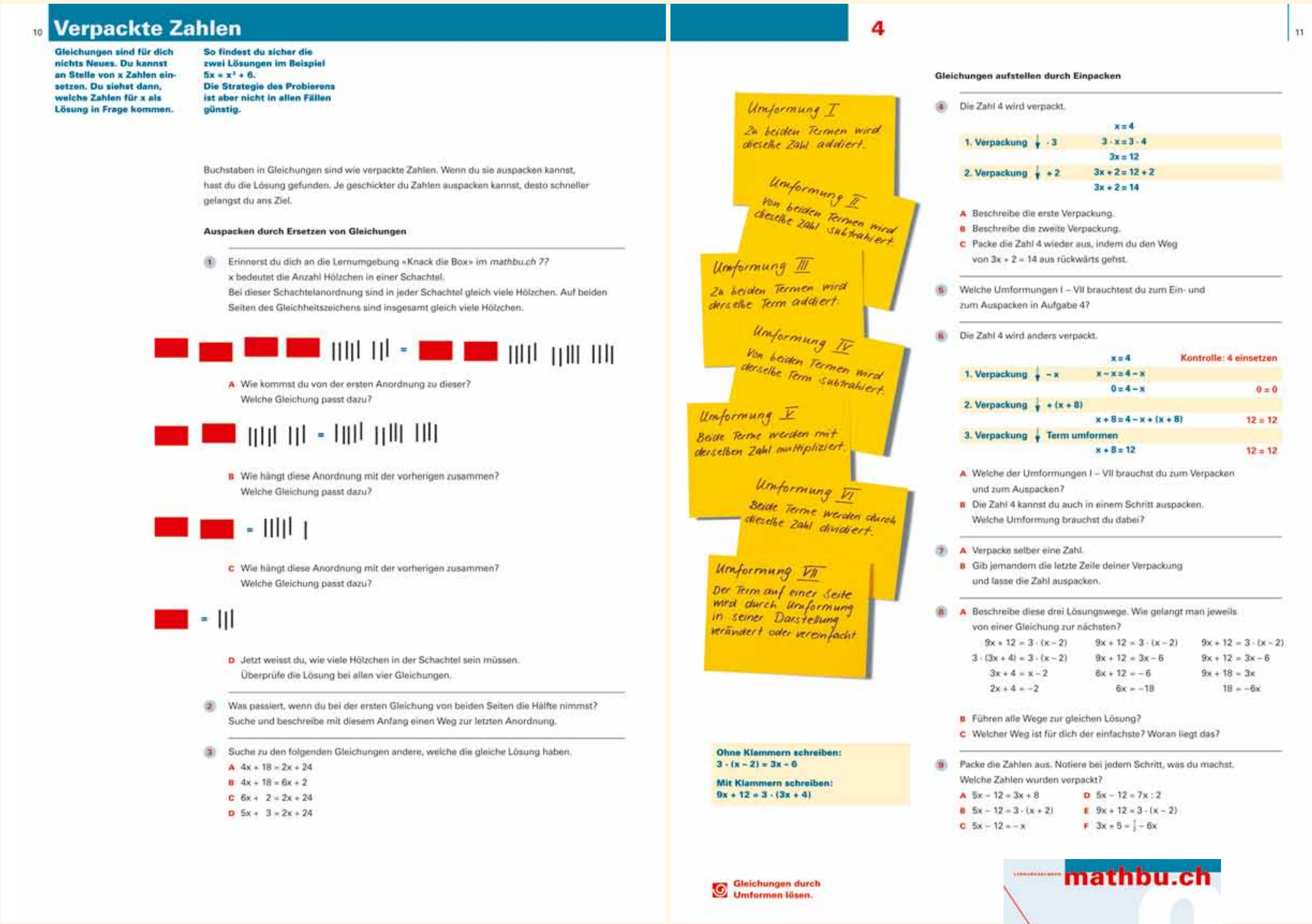
Lernumgebungen 7

Aktiv-entdeckendes Lernen

In der oben abgebildeten Lernumgebung «X-beliebig» errichten die Schülerinnen und Schüler aus Würfeln Serien von Türmen, Mauern und anderen Bauten. Sie experimentieren, zählen, rechnen im Kopf, erkennen Muster, argumentieren und suchen selbstständig nach Gesetzmässigkeiten. Der Aufbau der Lernumgebung unterstützt die Lernenden bei dem Schritt, handelnd entdeckte Gesetzmässigkeiten mathematisch korrekt zu formulieren. Hier lernen die Schülerinnen und Schüler beispielsweise, wie sich funktionale Zusammenhänge als Term mit einer Variablen darstellen lassen.

Im «mathbu.ch» werden die Teilgebiete der Mathematik miteinander vernetzt. In der Lernumgebung «X-beliebig» dient die Geometrie zur Veranschaulichung der algebraischen Problemstellung.

anregen



10 **Verpackte Zahlen**

Gleichungen sind für dich nichts Neues. Du kannst an Stelle von x Zahlen einsetzen. Du siehst dann, welche Zahlen für x als Lösung in Frage kommen.

So findest du sicher die zwei Lösungen im Beispiel $5x = x^2 + 6$. Die Strategie des Probierens ist aber nicht in allen Fällen günstig.

Buchstaben in Gleichungen sind wie verpackte Zahlen. Wenn du sie auspacken kannst, hast du die Lösung gefunden. Je geschickter du Zahlen auspacken kannst, desto schneller gelangst du ans Ziel.

Auspacken durch Ersetzen von Gleichungen

1 Erinnerst du dich an die Lernumgebung «Knack die Box» im *mathbu.ch 7?*
x bedeutet die Anzahl Hölzchen in einer Schachtel.
Bei dieser Schachtelanordnung sind in jeder Schachtel gleich viele Hölzchen. Auf beiden Seiten des Gleichheitszeichens sind insgesamt gleich viele Hölzchen.

A Wie kommst du von der ersten Anordnung zu dieser?
Welche Gleichung passt dazu?

B Wie hängt diese Anordnung mit der vorherigen zusammen?
Welche Gleichung passt dazu?

C Wie hängt diese Anordnung mit der vorherigen zusammen?
Welche Gleichung passt dazu?

D Jetzt weisst du, wie viele Hölzchen in der Schachtel sein müssen.
Überprüfe die Lösung bei allen vier Gleichungen.

2 Was passiert, wenn du bei der ersten Gleichung von beiden Seiten die Hälfte nimmst?
Suche und beschreibe mit diesem Anfang einen Weg zur letzten Anordnung.

3 Suche zu den folgenden Gleichungen andere, welche die gleiche Lösung haben.
A $4x + 18 = 2x + 24$
B $4x + 18 = 6x + 2$
C $6x + 2 = 2x + 24$
D $5x + 3 = 2x + 24$

4

Umformung I
Zu beiden Termen wird dieselbe Zahl addiert.

Umformung II
Von beiden Termen wird dieselbe Zahl subtrahiert.

Umformung III
Zu beiden Termen wird derselbe Term addiert.

Umformung IV
Von beiden Termen wird derselbe Term subtrahiert.

Umformung V
Beide Terme werden mit derselben Zahl multipliziert.

Umformung VI
Beide Terme werden durch dieselbe Zahl dividiert.

Umformung VII
Der Term auf einer Seite wird durch Umformung in seiner Darstellung verändert oder vereinfacht

Ohne Klammern schreiben:
$3 \cdot (x - 2) = 3x - 6$

Mit Klammern schreiben:
$9x + 12 = 3 \cdot (3x + 4)$

Gleichungen durch Umformen lösen.

11

Gleichungen aufstellen durch Einpacken

4 Die Zahl 4 wird verpackt.

		$x = 4$
1. Verpackung	$\downarrow \cdot 3$	$3 \cdot x = 3 \cdot 4$
		$3x = 12$
2. Verpackung	$\downarrow + 2$	$3x + 2 = 12 + 2$
		$3x + 2 = 14$

A Beschreibe die erste Verpackung.
B Beschreibe die zweite Verpackung.
C Packe die Zahl 4 wieder aus, indem du den Weg von $3x + 2 = 14$ aus rückwärts gehst.

5 Welche Umformungen I – VII brauchtest du zum Ein- und zum Auspacken in Aufgabe 4?

6 Die Zahl 4 wird anders verpackt.

		$x = 4$	Kontrolle: 4 einsetzen
1. Verpackung	$\downarrow - x$	$x - x = 4 - x$	
		$0 = 4 - x$	$0 = 0$
2. Verpackung	$\downarrow + (x + 8)$		
		$x + 8 = 4 - x + (x + 8)$	$12 = 12$
3. Verpackung	$\downarrow$ Term umformen		
		$x + 8 = 12$	$12 = 12$

A Welche der Umformungen I – VII brauchst du zum Verpacken und zum Auspacken?
B Die Zahl 4 kannst du auch in einem Schritt auspacken.
Welche Umformung brauchst du dabei?

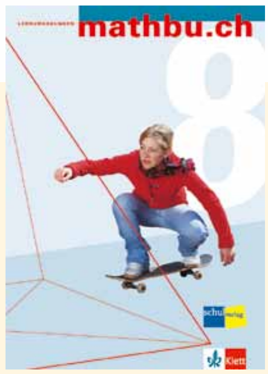
7 A Verpacke selber eine Zahl.
B Gib jemandem die letzte Zeile deiner Verpackung und lasse die Zahl auspacken.

8 A Beschreibe diese drei Lösungswege. Wie gelangt man jeweils von einer Gleichung zur nächsten?

$9x + 12 = 3 \cdot (x - 2)$	$9x + 12 = 3 \cdot (x - 2)$	$9x + 12 = 3 \cdot (x - 2)$
$3 \cdot (3x + 4) = 3 \cdot (x - 2)$	$9x + 12 = 3x - 6$	$9x + 12 = 3x - 6$
$3x + 4 = x - 2$	$6x + 12 = -6$	$9x + 18 = 3x$
$2x + 4 = -2$	$6x = -18$	$18 = -6x$

B Führen alle Wege zur gleichen Lösung?
C Welcher Weg ist für dich der einfachste? Woran liegt das?

9 Packe die Zahlen aus. Notiere bei jedem Schritt, was du machst.
Welche Zahlen wurden verpackt?
A $5x - 12 = 3x + 8$
B $5x - 12 = 3 \cdot (x + 2)$
C $5x - 12 = -x$
D $5x - 12 = 7x : 2$
E $9x + 12 = 3 \cdot (x - 2)$
F $3x + 5 = \frac{1}{2} - 6x$



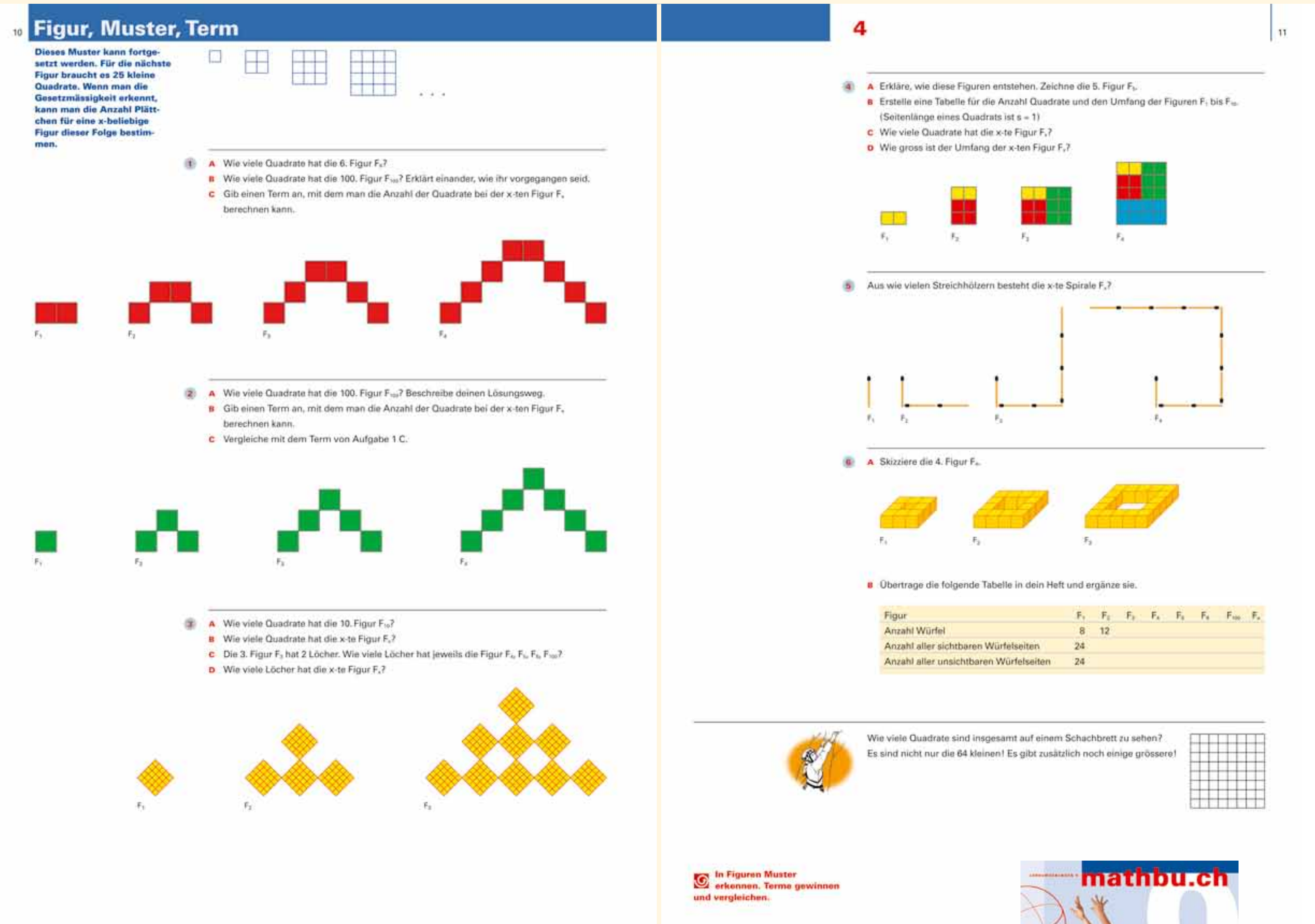
Lernumgebungen 8

Anknüpfen an Bekanntes

Die Lernumgebung «Verpackte Zahlen» nimmt das Thema «Terme und Gleichungen» im 8. Schuljahr wieder auf. Schon früher haben die Schülerinnen und Schüler Gleichungen zum Teil mit Hilfe von Umkehrüberlegungen gelöst. In dieser Lernumgebung werden die zugrunde liegenden Umformungen zu einem Katalog von Äquivalenzgesetzen zusammengefasst.

Eine Gleichung umformen heisst, sie durch eine gleichwertige, einfachere zu ersetzen. Dabei werden Termumformungen ausgeführt. An dieser Stelle werden deshalb auch Themen aus den Lernumgebungen «X-beliebig», «Summen» und «Produkte» aus dem «mathbu.ch 7» repetiert und vertieft.

Lernumgebungen für alle Ansprüche



10

Figur, Muster, Term

Dieses Muster kann fortgesetzt werden. Für die nächste Figur braucht es 25 kleine Quadrate. Wenn man die Gesetzmässigkeit erkennt, kann man die Anzahl Plättchen für eine x-beliebige Figur dieser Folge bestimmen.

1 A Wie viele Quadrate hat die 6. Figur F_6?
B Wie viele Quadrate hat die 100. Figur F_{100}? Erklärt einander, wie ihr vorgegangen seid.
C Gib einen Term an, mit dem man die Anzahl der Quadrate bei der x-ten Figur F_x berechnen kann.

F_1 F_2 F_3 F_4

2 A Wie viele Quadrate hat die 100. Figur F_{100}? Beschreibe deinen Lösungsweg.
B Gib einen Term an, mit dem man die Anzahl der Quadrate bei der x-ten Figur F_x berechnen kann.
C Vergleiche mit dem Term von Aufgabe 1 C.

F_1 F_2 F_3 F_4

3 A Wie viele Quadrate hat die 10. Figur F_{10}?
B Wie viele Quadrate hat die x-te Figur F_x?
C Die 3. Figur F_3 hat 2 Löcher. Wie viele Löcher hat jeweils die Figur F_4, F_5, F_6, F_{100}?
D Wie viele Löcher hat die x-te Figur F_x?

F_1 F_2 F_3

4

11

4 A Erkläre, wie diese Figuren entstehen. Zeichne die 5. Figur F_5.
B Erstelle eine Tabelle für die Anzahl Quadrate und den Umfang der Figuren F_1 bis F_{10}. (Seitenlänge eines Quadrats ist s = 1)
C Wie viele Quadrate hat die x-te Figur F_x?
D Wie gross ist der Umfang der x-ten Figur F_x?

F_1 F_2 F_3 F_4

5 Aus wie vielen Streichhölzern besteht die x-te Spirale F_x?

F_1 F_2 F_3 F_4

6 A Skizziere die 4. Figur F_4.

F_1 F_2 F_3

B Übertrage die folgende Tabelle in dein Heft und ergänze sie.

Figur	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_{100}	F_x
Anzahl Würfel	8	12						
Anzahl aller sichtbaren Würfelseiten	24							
Anzahl aller unsichtbaren Würfelseiten	24							

Wie viele Quadrate sind insgesamt auf einem Schachbrett zu sehen? Es sind nicht nur die 64 kleinen! Es gibt zusätzlich noch einige grössere!

In Figuren Muster erkennen. Terme gewinnen und vergleichen.

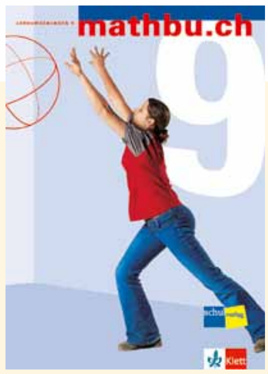
Zwei Schulbücher für das 9. Schuljahr

Im «mathbu.ch» wird auf allen Niveaus der Sekundarstufe I an denselben Themen gearbeitet, was insbesondere im 7. und 8. Schuljahr die Durchlässigkeit erleichtert. Für diese beiden Schuljahre gibt es jeweils nur ein Schulbuch. Eine natürliche Differenzierung ergibt sich über die Aufgabenstellungen.

Um den unterschiedlichen Anforderungen der 9. Klasse gerecht zu werden, liegen für dieses Schuljahr zwei niveaudifferenzierte Schulbücher vor. Aber auch hier sind einzelne Themen vergleichbar, wie etwa die Themen «Variablen» und «Gleichungen».

Merkmale «mathbu.ch 9»

Die gezeigte Lernumgebung «Figur, Muster, Term» vertieft das Thema «Variablen» mit der Veranschaulichung durch Muster. Die Aufgaben für die Grundansprüche knüpfen an die Grundlagen an, welche im 7. Schuljahr erarbeitet wurden. Dies ermöglicht sowohl eine Repetition des Themas als auch eine differenzierte Vertiefung. Das Thema «Gleichungen» wird im «mathbu.ch 9» vorwiegend im Zusammenhang mit dem Sachrechnen und der Geometrie wieder aufgenommen.

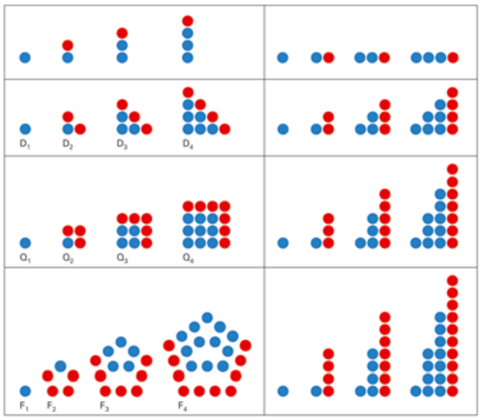


Lernumgebungen 9 (Grundansprüche)

Muster, Term, Gleichung

Zahlenfolgen lassen sich durch farbige Plättchen veranschaulichen. Gesetzmässigkeiten erkennt man oft, wenn die Plättchen als Figurenfolge gelegt werden. Man spricht dann von «figurierten Zahlen».

Anordnung 1 **Anordnung 2**



Figurierte Zahlen

1. I natürliche Zahlen
   II Dreieckszahlen, beschriftet mit D_1, D_2, D_3, D_4.
   III Quadratzahlen, beschriftet mit Q_1, Q_2, Q_3, Q_4.
   IV Fünfeckszahlen, beschriftet mit F_1, F_2, F_3, F_4.
   Welche Gesetzmässigkeiten erkennt ihr? Beschreibt sie in eigenen Worten.

2. A Erstelle eine Tabelle für die Dreieckszahlen D_1, D_2, … D_{10}.
   B Erstelle eine Tabelle für die Quadratzahlen Q_1, Q_2, … Q_{10}.
   C Erstelle eine Tabelle für die Fünfeckszahlen F_1, F_2, … F_{10}.

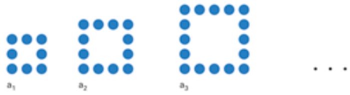
3. A Bestimme die 100. Quadratzahl Q_{100}.
   B Beschreibe die n-te Quadratzahl Q_n durch eine allgemeine Formel.

4. A Bestimme die 20. Dreieckszahl D_{20}.
   B Beschreibe die n-te Dreieckszahl D_n durch eine allgemeine Formel.

5. Beschreibe die n-te Fünfeckszahl F_n durch eine allgemeine Formel.

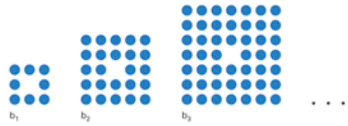
6. Beweise die folgende Aussage: Die Summe zweier aufeinander folgender Dreieckszahlen ist eine Quadratzahl.

7. Erstelle eine Tabelle für die Anzahl Plättchen der ersten 10 Figuren $a_1, a_2, \ldots, a_{10}$.



8. Annika beschreibt die n-te Figur a_n aus Aufgabe 7 mit dem Term $a_n = (n + 2)^2 - n^2$.
   Boris beschreibt die n-te Figur a_n aus Aufgabe 7 mit dem Term $a_n = 2(n + 2) + 2n$.
   A Erkläre, was sich die beiden möglicherweise überlegt haben.
   B Zeige, dass die beiden Terme gleichwertig sind.

9. A Erstelle eine Tabelle für die Anzahl Plättchen der ersten 10 Figuren $b_1, b_2, \ldots, b_{10}$.
   B Beschreibe die Anzahl Plättchen der n-ten Figur b_n durch eine allgemeine Formel.



Gleichungen lösen

10. $8x + 12y = 100$
    Für diese Gleichung gilt: x und y sind natürliche Zahlen.
    A Bestimme alle möglichen Lösungen.
    B Für welche Lösung ist die Summe $x + y$ am kleinsten?
    C Für welche Lösung ist das Produkt $x \cdot y$ am grössten?

11. $5x + a = 128$
    A Finde ein a so, dass die Gleichung die Lösung $x = 23$ hat.
    B Für welches a hat die Gleichung die Lösung $x = -0.5$?
    C Für welche a hat die Gleichung natürliche Zahlen als Lösung? Beschreibe diese a durch einen allgemeinen Term.

12. $5x + 8 = 71 + b \cdot x$
    A Wähle b so, dass die Gleichung die Lösung $x = 9$ hat.
    B Für welches b hat die Gleichung die Lösung $x = 1$?
    C Wähle b so, dass die Gleichung unlösbar ist.

13. $4(x + 2) - 3 = 5 + c \cdot x$
    A Wähle c so, dass die Gleichung die Lösung $x = 1$ hat.
    B Wähle c so, dass die Gleichung die Lösung $x = 0$ hat.
    C Wähle c so, dass die Gleichung allgemeingültig ist.

14. I $(2x - 3)^2 - (x - 5)^2 = 3x(x - 7) - 17$
    II $3(x + 1)(x + 4) = (3x + 6)(x + 3)$
    III $5(3x + 8) - 11x = 4(10 + x)$

Terme gewinnen und umformen. Gleichungen lösen.

Merkmale «mathbu.ch 9+»

Die Lernumgebung «Muster, Term, Gleichung» vertieft das Thema «Variablen» mit der Veranschaulichung durch figurierte Zahlen. Die Aufgaben für die erweiterten Ansprüche enthalten viele Differenzierungsmöglichkeiten. Gestaltet sich die Beschreibung von Dreiecks- und Quadratzahlen (Aufgabe 1–4) noch relativ einfach, so bleibt bei der Suche nach einer allgemeinen Formel für Fünfeckszahlen und darüber hinaus (Aufgabe 5 und 6, sowie Arbeitsheft 9+) der Schwierigkeitsgrad nach oben offen.

Im letzten Abschnitt der Lernumgebung werden den Variablen mit Gleichungen verknüpft. Formvariablen ermöglichen einen vertieften, auch formalen Umgang mit Gleichungen in Form von strukturierten, operativen Übungen und allgemeinen Aussagen über Gleichungen.

Lernumgebungen 9+ (erweiterte Ansprüche)

Niveaudifferenzierte Arbeitshefte

Zwei Arbeitshefte

Die Arbeitshefte sind so konzipiert, dass die Schülerinnen und Schüler möglichst selbstständig damit arbeiten können. Das Arbeitsheft «Grundansprüche» richtet sich an Lernende im unteren Anspruchsbereich, das Arbeitsheft «Erweiterte Ansprüche» an Lernende im oberen Anspruchsbereich.

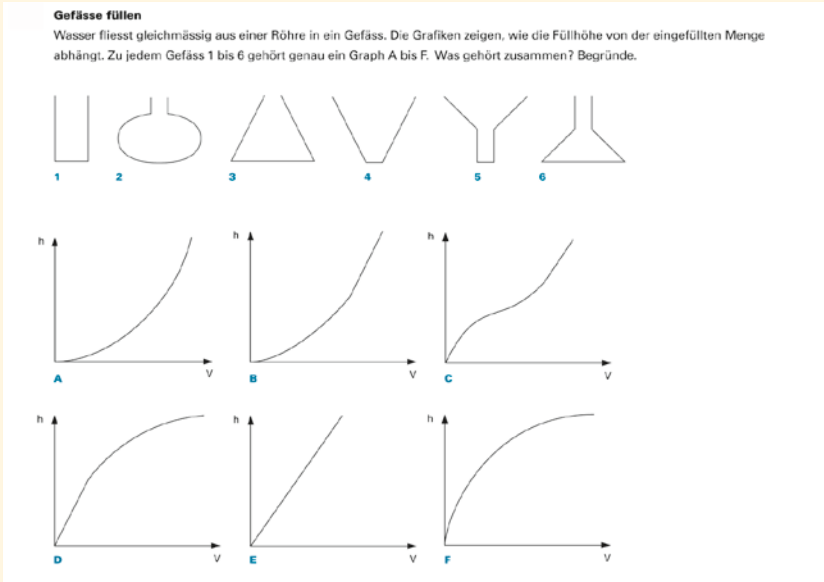
In den meisten Fällen dürften in einer Klasse niveaugleiche Arbeitshefte im Einsatz sein. Im 7. Schuljahr decken sich die beiden Ausgaben noch stark, sodass eine parallele Verwendung innerhalb einer Klasse – und damit ein Niveauwechsel – denkbar ist.
Es ist aber auch mit nur einer Arbeitsheftausgabe eine starke Differenzierung möglich.

Individualisierender Unterricht ist nicht primär eine Frage von Planungssträngen, sondern von optimalen Anforderungen und aus dem Augenblick heraus gezielt gewählten Aufgaben. Die sinnvollste natürliche Differenzierung entsteht, wenn Schülerinnen und Schüler unterschiedlich tief in eine Aufgabe eindringen. Zur Unterstützung solcher Prozesse finden Lehrkräfte im Begleitband und in den Lösungsheften neben Lösungen auch didaktische Hinweise.

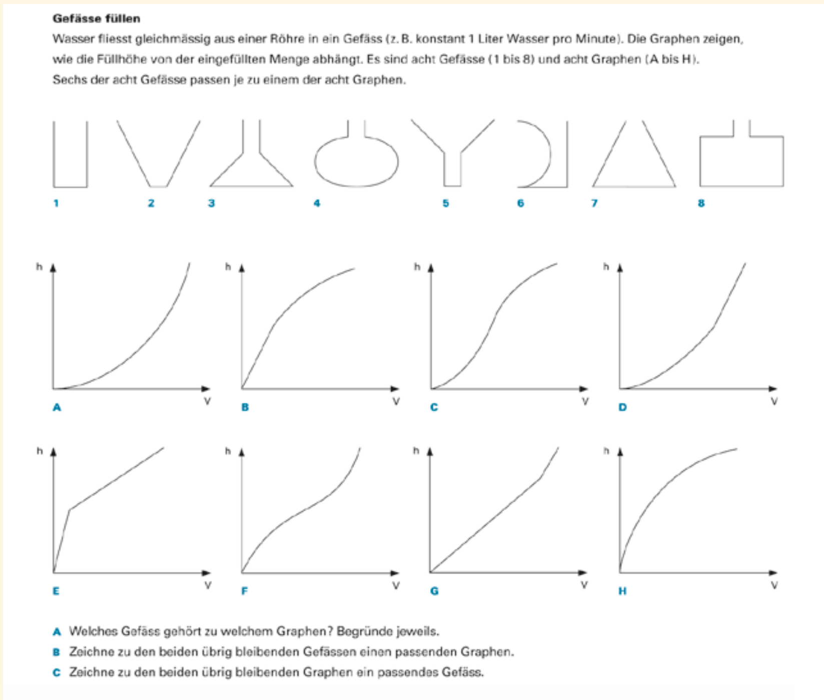
Kopfrechentraining mit dem «math-circuit»

Der «math-circuit» in den Arbeitsheften bietet zu jedem Schuljahr ausgewählte und bedeutungsvolle Inhalte für das Kopfrechentraining an. Die Lernenden sollen im Mathematikunterricht ein Gefühl für Zahlen und einen sicheren Umgang mit ihnen aufbauen. Hierbei kommt dem Kopfrechnen eine grosse Bedeutung zu.

Die Übungen des «math-circuit» sind für die Phase der Automatisierung vorgesehen.
Es geht darum, Prozeduren einzuüben oder Vorstellungen abzurufen. Jede Übung umfasst Aufgaben von unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad.


Gefässe füllen
Wasser fliesst gleichmässig aus einer Röhre in ein Gefäss. Die Grafiken zeigen, wie die Füllhöhe von der eingefüllten Menge abhängt. Zu jedem Gefäss 1 bis 6 gehört genau ein Graph A bis F. Was gehört zusammen? Begründe.

Arbeitsheft 7 (Grundansprüche)


Gefässe füllen
Wasser fliesst gleichmässig aus einer Röhre in ein Gefäss (z. B. konstant 1 Liter Wasser pro Minute). Die Graphen zeigen, wie die Füllhöhe von der eingefüllten Menge abhängt. Es sind acht Gefässe (1 bis 8) und acht Graphen (A bis H). Sechs der acht Gefässe passen je zu einem der acht Graphen.

A Welches Gefäss gehört zu welchem Graphen? Begründe jeweils.
B Zeichne zu den beiden übrig bleibenden Gefässen einen passenden Graphen.
C Zeichne zu den beiden übrig bleibenden Graphen ein passendes Gefäss.

Arbeitsheft 7+ (erweiterte Ansprüche)

Die CD-ROM für Schülerinnen und Schüler

Den Arbeitsheften 7 und 7+ liegt eine CD-ROM bei. Sie enthält ein Repetitionsangebot in Form eines Lernabenteuers sowie ein Lexikon. Das Lexikon ist als PDF-Dokument aufgebaut und erklärt die im «mathbu.ch» vorkommenden Begriffe, Zeichen und Gesetze.
Die Einträge lassen sich ausdrucken und so als Theoriekartei einsetzen.

Kompetenzen entwickeln

Verschiedene Themen tauchen im «mathbu.ch» immer wieder auf, weil sie von allgemeiner Bedeutung sind. Die bewusst langfristig angelegte Ausrichtung soll zu einer vermehrten Präsenz im Mathematikunterricht beitragen. Die Auswahl der Themen orientiert sich an den vier Kompetenzen, die in einigen neueren Schweizer Lehrplänen aufgeführt sind: Gefördert werden nicht nur Kenntnisse und Fertigkeiten, sondern auch Vorstellungsvermögen, Problemlöseverhalten und Mathematisierfähigkeit.

Vorstellungsvermögen

Kopfgeometrie

Raumvorstellungen und die Fähigkeit, sich im Raum zu orientieren, gehören zu den Hauptfaktoren menschlicher Intelligenz. Die Fähigkeit, mit Vorstellungsbildern aktiv umzugehen, sie mental zu bewegen und neue Bilder aus vorhandenen zu entwickeln, ist für die Auseinandersetzung mit Mathematik bedeutungsvoll und muss konsequent gefördert und trainiert werden. In jedem Schuljahr steht unter dem Titel «Kopfgeometrie» ein Objekt im Zentrum: In Band 7 ist es der Würfel, in Band 8 das Tetraeder und in Band 9 und 9+ sind es Pyramiden und Körperzerlegungen. Das Tasten (Be-Greifen) und Bewegen, später das Herstellen von entsprechenden Objekten sind wichtige Voraussetzungen für die Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens.

Bändelischule – Musterschule – Körperschule

Mathematik könnte man allgemein als «Wissenschaft vom Erkennen, Beschreiben und Verallgemeinern von Mustern» bezeichnen. Solche Muster sind oft geometrisch. Über alle drei Schuljahre hinweg regt dieser Kurs die Auseinandersetzung mit Mustern an und leistet damit auch einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung und Vertiefung des Vorstellungsvermögens. In Band 7 sind Band- oder Streifenornamente Thema der «Bändelischule».
In der «Musterschule» in Band 8 stehen Parkette und Flächenornamente im Mittelpunkt.
Die «Körperschule» in Band 9 und 9+ schliesst die Reihe mit der Beschäftigung mit Mustern im Raum ab.

Mathematisierfähigkeit und Problemlöseverhalten

Signor Enrico lässt fragen (ab mathbu.ch 7)

Die Lernumgebung «Signor Enrico lässt fragen» in Band 7 bildet den Ausgangspunkt zur Auseinandersetzung mit Fermi-Fragen. Bei diesen Fragen geht es nicht darum, ein absolut exaktes Resultat zu finden, sondern zu einem Ergebnis in der richtigen Grössenordnung zu gelangen. In weiteren Lernumgebungen sind Fermi-Fragen mit dem entsprechenden Piktogramm gekennzeichnet. Die Bearbeitung von Fermi-Fragen fördert allgemeine Kompetenzen wie das Begründen, Argumentieren, Schätzen, Überschlagen und Reflektieren.

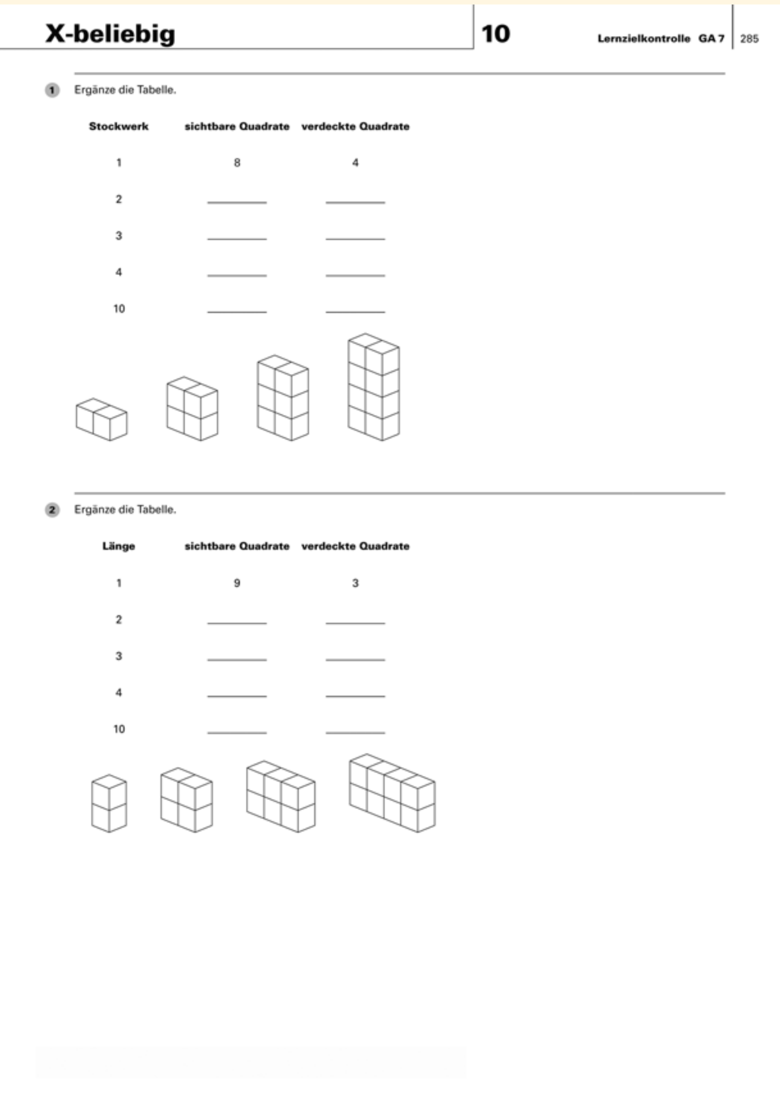
Chiara AHA! (ab mathbu.ch 8)

Problemlösen gehört zu den allgemeinen Lernzielen. Die Lernumgebung «Chiara AHA» in Band 8 leitet diese Ausrichtung ein.
Mit dem entsprechenden Piktogramm tauchen in Band 8, 9 und 9+ weitere, speziell ausgewählte Aufgaben auf, die sich dazu eignen, den Problemlösungsprozess ins Zentrum des Unterrichts zu stellen. Die Auseinandersetzung mit Problemstellungen, für die zum entsprechenden Zeitpunkt noch keine standardisierten Lösungsverfahren zur Verfügung stehen, dient dazu, Lösungsstrategien aufzubauen und weiterzuentwickeln.

Ecco! (mathbu.ch 9 und 9+)

Neben Entdecken und Problemlösen gehören Argumentieren und Begründen wie auch Darstellen und Formalisieren zu den allgemeinen Lernzielen des Mathematikunterrichts. Die Lernumgebung «Ecco!» in Band 9 und 9+ geht noch einen Schritt weiter. Es soll nicht nur logisch argumentiert, sondern auch über die benutzten Voraussetzungen ein Konsens erzielt werden. Im Zentrum steht nicht der fertige Beweis. Es geht darum, Behauptungen zu untersuchen und ausgehend von einzelnen Beispielen allgemein gültige Zusammenhänge zu finden. Mit dem entsprechenden Piktogramm erscheinen in Band 9 und 9+ ausgewählte Problemstellungen, an denen sich diese Fähigkeiten weiterentwickeln lassen.

Materialien für die Lehrperson



X-beliebig 10

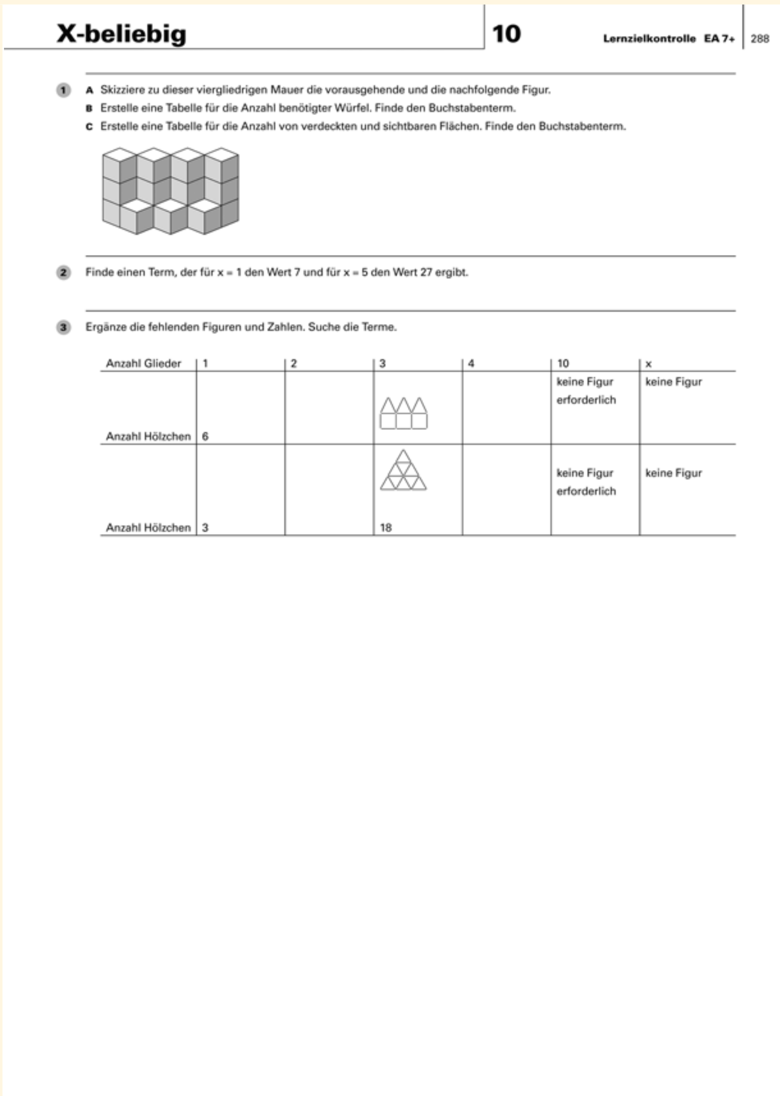
Lernzielkontrolle GA 7 | 285

1 Ergänze die Tabelle.

Stockwerk	sichtbare Quadrate	verdeckte Quadrate
1	8	4
2	______	______
3	______	______
4	______	______
10	______	______

2 Ergänze die Tabelle.

Länge	sichtbare Quadrate	verdeckte Quadrate
1	9	3
2	______	______
3	______	______
4	______	______
10	______	______



X-beliebig 10

Lernzielkontrolle EA 7+ | 288

1 **A** Skizziere zu dieser viergliedrigen Mauer die vorausgehende und die nachfolgende Figur.
B Erstelle eine Tabelle für die Anzahl benötigter Würfel. Finde den Buchstabenterm.
C Erstelle eine Tabelle für die Anzahl von verdeckten und sichtbaren Flächen. Finde den Buchstabenterm.

2 Finde einen Term, der für x = 1 den Wert 7 und für x = 5 den Wert 27 ergibt.

3 Ergänze die fehlenden Figuren und Zahlen. Suche die Terme.

Anzahl Glieder	1	2	3	4	10	x
Anzahl Hölzchen	6				keine Figur erforderlich	keine Figur
Anzahl Hölzchen	3		18		keine Figur erforderlich	keine Figur

Begleitband 7: Lernzielkontrollen für Lernende im unteren Anspruchsbereich (links) und für Lernende im oberen Anspruchsbereich (rechts)

Begleitbände mit CD-ROM

Die Begleitbände sollen der Lehrperson in erster Linie Vorbereitung, Unterricht und Nachbereitung erleichtern. Die didaktischen Kommentare orientieren sich an den Doppelseiten im Schulbuch. Zu jeder Lernumgebung werden allgemeine Richtziele und inhaltliche Ziele formuliert. Die Informationen unter der Rubrik «Zur Sache» dienen der Auseinandersetzung mit mathematischen und anderen Aspekten des jeweiligen Themas und verhelfen so zu einem inhaltlichen Überblick. Der Abschnitt «Zum Unterricht» bietet methodisch-didaktische Hinweise und gibt wertvolle Tipps für einen abwechslungsreichen Unterricht.

Im Unterrichtsalltag leisten auch die Kopiervorlagen, die Lernzielkontrollen (mit Lösungen) sowie die Vorlagen für Lernberichte wertvolle Dienste. Ausserdem finden sich im einleitenden Teil der Begleitbände Beiträge zur Philosophie des Lehrwerks.

Das Angebot auf der CD-ROM

Die CD-ROM enthält gut 300 Zusatzaufgaben, die nach verschiedenen Kriterien zusammengestellt werden können. Die Aufgaben können beispielsweise zur Vorbereitung auf Lernzielkontrollen angeboten werden. Sie sind editierbar im Word-Format abgespeichert.

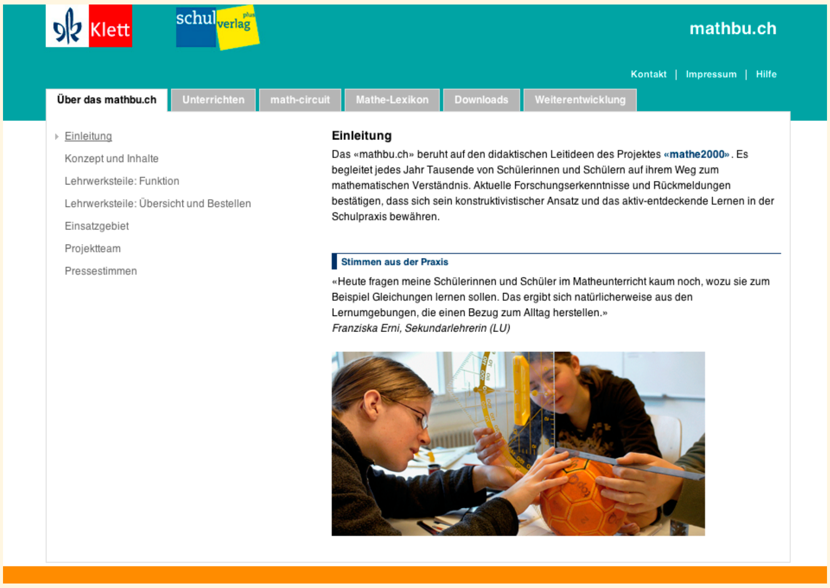
Für die Erstellung von Folien und Arbeitsblättern stehen ausgewählte Bilder, Illustrationen sowie Texte und Tabellen elektronisch zur Verfügung. Ferner werden auf der CD-ROM zusätzliche Lernzielkontrollen sowie sämtliche Kopiervorlagen und Vorlagen für Lernberichte im PDF-Format angeboten.

www.mathbu.ch

Die Website

Auf der Website www.mathbu.ch finden Sie folgende Dokumente, die Sie kostenlos herunterladen können:

- Didaktische Leitvorstellungen
- Inhaltliche Grundideen des Mathematikunterrichts
- Inhaltsverzeichnis mathbu.ch 7
- Inhaltsverzeichnis mathbu.ch 8
- Inhaltsverzeichnis mathbu.ch 9
- Inhaltsverzeichnis mathbu.ch 9+
- Übersicht «Allgemeine Ziele/inhaltliche Schwerpunkte» mathbu.ch 7 bis 9+



Autorinnen und Autoren

Walter Affolter ist Reallehrer. Er unterrichtet 7. bis 9. Klassen in Sigriswil BE und ist Kursleiter in der Lehrerinnen- und Lehrerweiterbildung. Er ist Autor des «Zahlenbuchs 5 und 6» sowie der CD-ROM «Rechentraining». Beim «mathbu.ch» hat er die Erprobungsfassung überarbeitet.

Guido Beerli unterrichtete am Gymnasium und auf der Sekundarstufe I Mathematik und Physik. An der Pädagogischen Hochschule Thurgau ist er Dozent für Mathematik und Mathematikdidaktik.

Hanspeter Hurschler ist ausgebildeter Sekundarlehrer. Er ist Dozent für Fachdidaktik Mathematik an der Pädagogischen Hochschule Zentralschweiz in Luzern. An der kantonalen Mittelschule Seetal in Baldegg LU unterrichtet er Mathematik und Physik.

Beat Jaggi ist Mathematiklehrer am Gymnasium Linde in Biel. Daneben unterrichtet er Fachdidaktik und lehrplanorientierte Fachstudien für Mathematik am Institut Sekundarstufe II der Pädagogischen Hochschule Bern.

Werner Jundt unterrichtet als Sekundarlehrer 7. bis 9. Klassen in Gümligen bei Bern. Ausserdem ist er als Dozent für Mathematikdidaktik an der Pädagogischen Hochschule Bern tätig.

Rita Krummenacher ist Mathematikerin und Primarlehrerin. Sie ist an der Pädagogischen Hochschule Zentralschweiz in Luzern als Dozentin und Fachberaterin für Mathematik tätig.

Annegret Nydegger unterrichtet 7. bis 9. Klassen in Wichtrach BE. Ausserdem ist sie als Dozentin für Mathematikdidaktik an der Pädagogischen Hochschule Bern sowie in der Lehrerinnen- und Lehrerweiterbildung tätig.

Beat Wälti unterrichtet Fachdidaktik Mathematik an der Pädagogischen Hochschule Aargau und an der Pädagogischen Hochschule Bern im Rahmen des Nachdiplomstudiums für Reallehrkräfte. Daneben ist er Co-Leiter des Teilprojekts «HarmoS Mathematik».

Gregor Wieland ist Mathematiker und Mathematikdidaktiker an der Pädagogischen Hochschule und an der Universität Freiburg. Er ist Herausgeber des «Zahlenbuchs 1 bis 4», Autor des «Zahlenbuchs 5 und 6» sowie der CD-ROM «Rechentraining». Beim «mathbu.ch» hat er die Erprobungsfassung überarbeitet.

Michael Wirth ist Bezirkslehrer in Solothurn. Daneben betreibt er eine Firma für multimediale Gestaltung. Er konzipierte die CD-ROMs in den Begleitbänden sowie das Repetitionsspiel «Seven-Islands» auf der CD-ROM in den Arbeitsheften für das 7. Schuljahr.

Lehrwerksteile auf einen Blick

Lernumgebungen 7
ISBN Klett 978-3-264-83384-3
ISBN Schulverlag 978-3-292-00236-5
Fr. 27.50 ◐

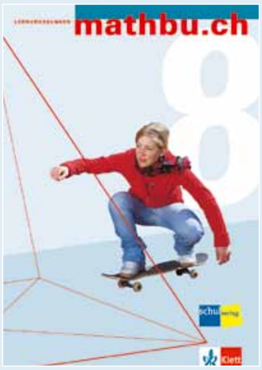
Arbeitsheft 7 mit CD-ROM
Ausgabe Realschule
(Grundansprüche)
ISBN Klett 978-3-264-83667-7
ISBN Schulverlag 978-3-292-00406-3
Fr. 19.50 ◐

Arbeitsheft 7+ mit CD-ROM
Ausgabe Sekundarschule
(erweiterte Ansprüche)
ISBN Klett 978-3-264-83668-4
ISBN Schulverlag 978-3-292-00407-9
Fr. 19.50 ◐

Begleitband 7 mit CD-ROM
ISBN Klett 978-3-264-83387-4
ISBN Schulverlag 978-3-292-00239-7
Fr. 98.00 ●

Lösungen zum Arbeitsheft 7
Ausgabe Realschule
(Grundansprüche)
ISBN Klett 978-3-264-83388-1
ISBN Schulverlag 978-3-292-00269-3
Fr. 27.50 ●

Lösungen zum Arbeitsheft 7+
Ausgabe Sekundarschule
(erweiterte Ansprüche)
ISBN Klett 978-3-264-83405-5
ISBN Schulverlag 978-3-292-00270-9
Fr. 27.50 ●



Lernumgebungen 8
ISBN Klett 978-3-264-83389-8
ISBN Schulverlag 978-3-292-00240-0
Fr. 27.50 ◐

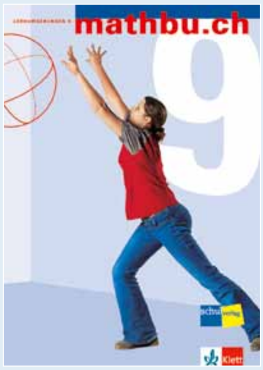
Arbeitsheft 8
Ausgabe Realschule (Grundan-
sprüche), mit Lizenz math-circuit
ISBN Klett 978-3-264-83800-8
ISBN Schulverlag 978-3-292-00457-8
Fr. 19.50 ◐

Arbeitsheft 8+
Ausgabe Sekundarschule (erweiterte
Ansprüche), mit Lizenz math-circuit
ISBN Klett 978-3-264-83801-5
ISBN Schulverlag 978-3-292-00458-1
Fr. 19.50 ◐

Begleitband 8 mit CD-ROM
ISBN Klett 978-3-264-83392-8
ISBN Schulverlag 978-3-292-00243-5
Fr. 98.00 ●

Lösungen zum Arbeitsheft 8
Ausgabe Realschule
(Grundansprüche)
ISBN Klett 978-3-264-83393-5
ISBN Schulverlag 978-3-292-00296-9
Fr. 27.50 ●

Lösungen zum Arbeitsheft 8+
Ausgabe Sekundarschule
(erweiterte Ansprüche)
ISBN Klett 978-3-264-83406-2
ISBN Schulverlag 978-3-292-00297-6
Fr. 27.50 ●

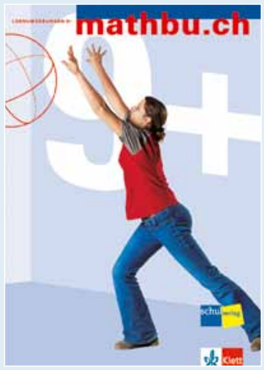


Lernumgebungen 9
Ausgabe Realschule
(Grundansprüche)
ISBN Klett 978-3-264-83394-2
ISBN Schulverlag 978-3-292-00244-3
Fr. 27.50 ◐

Arbeitsheft 9
Ausgabe Realschule
(Grundansprüche)
ISBN Klett 978-3-264-83395-9
ISBN Schulverlag 978-3-292-00245-7
Fr. 17.90 ◐

Begleitband 9 mit CD-ROM
Ausgabe Realschule
(Grundansprüche)
ISBN Klett 978-3-264-83397-3
ISBN Schulverlag 978-3-292-00247-8
Fr. 98.00 ●

Lösungen zum Arbeitsheft 9
Ausgabe Realschule
(Grundansprüche)
ISBN Klett 978-3-264-83398-0
ISBN Schulverlag 978-3-292-00312-1
Fr. 27.50 ●



Lernumgebungen 9+
Ausgabe Sekundarschule
(erweiterte Ansprüche)
ISBN Klett 978-3-264-83408-6
ISBN Schulverlag 978-3-292-00310-5
Fr. 27.50 ◐

Arbeitsheft 9+
Ausgabe Sekundarschule
(erweiterte Ansprüche)
ISBN Klett 978-3-264-83396-6
ISBN Schulverlag 978-3-292-00246-4
Fr. 17.90 ◐

Begleitband 9+ mit CD-ROM
Ausgabe Sekundarschule
(erweiterte Ansprüche)
ISBN Klett 978-3-264-83518-2
ISBN Schulverlag 978-3-292-00324-9
Fr. 98.00 ●

Lösungen zum Arbeitsheft 9+
Ausgabe Sekundarschule
(erweiterte Ansprüche)
ISBN Klett 978-3-264-83407-9
ISBN Schulverlag 978-3-292-00311-9
Fr. 27.50 ●

Zusatzmaterial

Impulse zum Computereinsatz
Didaktischer Begleitband und
CD-ROM mit Anwendungen für das
7. bis 9. Schuljahr
ISBN Klett 978-3-264-83840-4
ISBN Schulverlag 978-3-292-00482-6
Fr. 98.00 ●

Impulse zur Mathematikdidaktik
Mit sämtlichen Grundlagenartikeln
aus den Begleitbänden zum
mathbu.ch
ISBN Klett 978-3-264-83682-0
ISBN Schulverlag 978-3-292-00439-0
Fr. 21.90 ●

Mit Flächen bauen – mit Flächen lernen
Schachtel mit 192 Teilen und einer
CD-ROM mit Arbeitsmaterialien

Flächen weiss
ISBN Klett 978-3-264-83893-0
ISBN Schulverlag 978-3-292-00543-4

Flächen blau
ISBN Klett 978-3-264-83894-7
ISBN Schulverlag 978-3-292-00544-1

Flächen grün
ISBN Klett 978-3-264-83895-4
ISBN Schulverlag 978-3-292-00545-8

Flächen gelb
ISBN Klett 978-3-264-83896-1
ISBN Schulverlag 978-3-292-00546-5

je Fr. 99.00 ●

Mathematische Beurteilungs-umgebungen SEK I / 1
Kernaufgaben zur Lernsicherung
7. Schuljahr
ISBN Schulverlag 978-3-292-00633-2
Fr. 48.00

Holzwürfel
Koffer mit 1000 Holzwürfeln
mit 2 cm Kantenlänge
Artikel-Nr. Schulverlag 82471
Fr. 204.10

◐ Bei diesen Titeln erhalten Sie als Lehrperson ein Prüfstück mit 25 % Rabatt, wenn die Möglichkeit besteht, diese im Klassensatz einzuführen.

● Keine Prüfstücke möglich.

Die aufgeführten Preise beinhalten die Mehrwertsteuer und gelten für den Direktkauf bei Klett und Balmer. Änderungen vorbehalten, Preisstand 1.6.2011.

Klett und Balmer AG, Verlag
Baarerstrasse 95, 6302 Zug
Tel. 041 726 28 50, Fax 041 726 28 51
info@klett.ch, www.klett.ch

Schulverlag plus AG,
Güterstrasse 13, 3008 Bern
Tel. 058 268 14 14, Fax 058 268 14 15
info@schulverlag.ch, www.schulverlag.ch

P264-1306 06/2011