

Lambacher Schweizer

Mathematik für Gymnasien

7



Lambacher Schweizer 7:
Auszug aus dem Schulbuch
zum Nachholen in Klasse 8

Sachsen



Klett

Zusatzmaterialien zu diesem Band für Schülerinnen und Schüler:

- Lösungen Lambacher Schweizer 7 (ISBN 978-3-12-733177-6)
- Arbeitsheft Lambacher Schweizer 7 (ISBN 978-3-12-733179-0)

Dr. Theophil Lambacher (13.04.1899 – 14.12.1981) und **Wilhelm Schweizer** (11.11.1901 – 23.07.1990) lehrten beide Mathematik an der Schule. Theophil Lambacher wurde danach Oberschulamtspräsident und Ministerialrat am Kultusministerium, Wilhelm Schweizer arbeitete als Schulleiter, Fachleiter am Seminar und Dozent an der Universität. Der erste Band des Lambacher Schweizer erschien 1946: Lambacher Schweizer Mathematik für höhere Schulen, Mittelstufe 1. Teil enthielt auf 91 Seiten Algebra und Geometrie für die Klasse 7.

1. Auflage

1 5 4 3 2 1 | 25 24 23 22 21

Alle Drucke dieser Auflage sind unverändert und können im Unterricht nebeneinander verwendet werden.

Die letzte Zahl bezeichnet das Jahr des Druckes.

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 § 60 a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und/oder in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Fotomechanische oder andere Wiedergabeverfahren nur mit Genehmigung des Verlages.

© Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 2021. Alle Rechte vorbehalten. www.klett.de

Das vorliegende Material dient ausschließlich gemäß § 60b UrhG dem Einsatz im Unterricht an Schulen.

Autorinnen und Autoren: Bärbel Barzel, Manfred Baum, Martin Bellstedt, Johannes Biburger, Matthias Blank, Boris Boor, Dr. Dieter Brandt, Thomas Breitschuh, Heidi Buck (†), Gunnar Demuth, Günther Dopfer, Dr. Detlef Dornieden, Christina Drücke-Noe, Prof. Rolf Dürr, Harald Eisfeld, Dr. Kerstin Fehn, Anke Frantzke, Prof. Hans Freudigmann, Inga Giersemehl, Herbert Götz, Dieter Greulich, Prof. Dr. Heiko Harborth, Dr. Frieder Haug, Manfred Herbst, Edmund Herd, Prof. Dr. Stephan Hußmann, Thomas Jörgens, Klaus-Peter Jungmann, Thorsten Jürgensen-Engl, Karen Kaps, Christine Kestler, Andreas König, Prof. Dr. Timo Leuders, Prof. Dr. Detlef Lind, Dr. Klaus Linde, Judith Lohmann, Prof. Dr. Hinrich Lorenzen, Carla Menge, Dietmar Mutz, Jens Negwer, Kerstin Neubert, Peter Neumann, Dr. Johannes Novotný, Prof. Dr. Reinhard Oldenburg, Jutta Parkan, Marion Rauscher, Hekyung Reichart, Rolf Reimer, Dr. Günther Reinelt, Kathrin Richter, Dr. Wolfgang Riemer, Dr. Rebecca Roy, Rüdiger Sandmann, Dr. Torsten Schatz, Hartmut Schermuly (†), Reinhard Schmitt-Hartmann, Michael Schmitz, Ulrich Schönbach, Dr. Manfred Schwier, Raphaela Sonntag, Heike Spielmanns, Andrea Stühler, Barbara Sy, Thomas Thiessen, Oliver Thomsen, Dr. Heike Tomaschek, Rainer Topp, Dr. Hanka Weber, Prof. Dr. Hartmut Wellstein, Dr. Peter Zimmermann, Dr. Anders Zmaila

Entstanden in Zusammenarbeit mit dem Projektteam des Verlages.

Gestaltung: Petra Michel, Essen

Umschlaggestaltung: Petra Michel, Essen

Titelbild: Getty Images, München (Corbis Documentary/Hugh Rooney); (Masterfile RM/Garry Black)

Satz: imprint, Zusmarshausen

Druck: PASSAVIA Druckservice GmbH & Co. KG, Passau

Printed in Germany
ISBN 978-3-12-733170-7



Lambacher Schweizer

Mathematik für Gymnasien

7

Sachsen

bearbeitet von

Christiane Groer, Dresden
Carla Menge, Elstertrebnitz
Jens Negwer, Grimma

Dr. Hanka Weber, Leipzig

Ernst Klett Verlag
Stuttgart • Leipzig • Dortmund

I Geometrie in der Ebene



Erkundungen	6
1 Kreis und Gerade	8
2 Kreis und Dreieck – Umkreis und Inkreis	11
3 Kreis und Viereck	16
4 Winkel am Kreis	19
5 Satz des Thales	22
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	27
Exkursion: Maßstäbliche Zeichnungen	30
Rückblick	32
Test	33

II Arbeiten mit rationalen Zahlen



Erkundungen	36
1 Der Zahlbereich der rationalen Zahlen	38
2 Vergleichen und Ordnen rationaler Zahlen	43
3 Addieren und Subtrahieren positiver Zahlen	47
4 Addieren und Subtrahieren negativer Zahlen	52
5 Multiplizieren und Dividieren rationaler Zahlen	57
6 Rechengesetze – Rechenvorteile nutzen	61
7 Quadrieren und Quadratwurzelziehen	66
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	68
Exkursion: Ganz groß und ganz klein	72
Rückblick	74
Test	75

III Gleichungen



Erkundungen	78
1 Terme	80
2 Gleichungen und Ungleichungen	86
3 Äquivalenzumformungen von Gleichungen	89
4 Anwendungen	95
5 Besondere Gleichungsstrukturen	100
6 Umstellen von Formeln	104
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	108
Exkursion: Terme und Tabellenkalkulation	109
Rückblick	110
Test	111

IV Prozente



Erkundungen	114
1 Der Prozentbegriff	116
2 Grundaufgaben der Prozentrechnung	120
3 Prozentuale Veränderungen	125
4 Überall Prozente	129
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	134
Exkursion: Zinsrechnung	136
Rückblick	138
Test	139

V Prismen und Pyramiden



Erkundungen	142
1 Eigenschaften von Prismen und Pyramiden	144
2 Schrägbilder	147
3 Zweitafelbilder	150
4 Konstruktion wahrer Längen und Flächen	154
5 Volumen und Oberflächeninhalt von Pyramiden	157
6 Zusammengesetzte Körper	161
Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	164
Exkursion: Platonische Körper	166
Rückblick	168
Test	169

Exkursion EXTRA:	
Vernetzung: Darstellen von Daten	170
Check-in	172
Grundwissen	177
Lösungen zu den Kapiteln	185
Lösungen zu den Check-in Aufgaben	220
Lösungen zum Grundwissen	224

Register	230
Mathematische Begriffe und Bezeichnungen	
Operatoren	

🌐 **Materialien zum Schülerbuch:**
9tx8j7

V Prismen und Pyramiden



Das Stichwort Pyramiden lässt die Gedanken sofort nach Ägypten in die Zeit der Pharaonen wandern. Ihre Baumeister schufen Bauwerke für die Ewigkeit. Aber auch heute noch sind Pyramiden und Prismen als wesentliche Stilelemente in der Architektur zu finden.

Das kannst du schon

- Netze und Schrägbilder von Prismen zeichnen
- Oberflächeninhalte und Volumina von Prismen und von aus Prismen zusammengesetzten Körpern berechnen

Teste dich!

➔ Check-in
zu Kapitel V
Seite 176

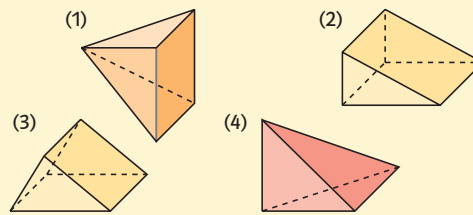


Das kannst du bald

- Netze und Schrägbilder von Pyramiden zeichnen
- Pyramiden und Prismen im Zweitafelbild darstellen
- Wahre Längen von Strecken und wahre Größen von Flächen konstruieren
- Oberflächeninhalt, Volumen und Masse von Pyramiden und zusammengesetzten Körpern berechnen

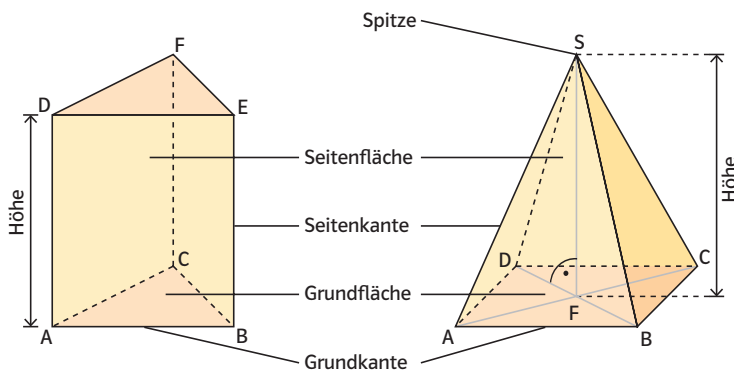
1 Eigenschaften von Prismen und Pyramiden

Carola soll als Hausaufgabe die Körper (1) bis (4) auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede untersuchen. Dabei stellt sie fest, dass sie ja nur Prismen hätte, wenn sie genau zwei der vier Körper geschickt zu einem Körper zusammenfügen würde. Was hat sie sich überlegt?



Aus Klassenstufe 6 ist bekannt:

Ein Körper mit zwei zueinander parallel liegenden, kongruenten n -Ecken als Grund- und Deckfläche und n Rechtecken als Seitenflächen bezeichnet man als **gerades Prisma**.



Verbindet man dagegen die Ecken eines ebenen Vielecks (n -Ecks) mit einem Punkt S , der nicht in der Ebene des Vielecks liegt, ist der so gebildete Körper eine **Pyramide** mit der Spitze S .

Die Oberfläche einer Pyramide besteht damit aus einer **Grundfläche** (n -Eck) und einer Mantelfläche, die sich aus n Dreiecken zusammensetzt. Bezeichnet man den Fußpunkt des Lotes von S auf die Grundflächenebene mit F , dann ist die Länge der Strecke $\overline{SF}$ die **Höhe** der Pyramide. Entspricht der Lotfußpunkt F dem Mittelpunkt M der Grundfläche, spricht man von einer **geraden Pyramide**.

Ist die Grundfläche einer Pyramide ein regelmäßiges n -Eck, so erhält man eine regelmäßige n -seitigen Pyramide. Für $n = 4$ entsteht eine quadratische Pyramide.

Einen Körper mit einem n -Eck als Grundfläche und n Dreiecken als Seitenflächen bezeichnet man als **Pyramide**.

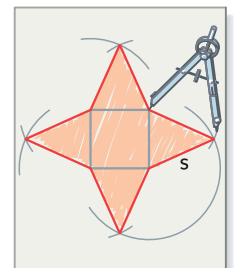
Schneidet man die Oberfläche einer Pyramide entlang genügend vieler Kanten auf und breitet sie in der Ebene aus, so entsteht das **Netz** des Körpers.

Beispiel 1 Netz einer Pyramide aus Grundkantenlänge und Seitenkantenlänge

Beschreibe, wie man ein Netz einer geraden quadratischen Pyramide mit vorgegebener Grundkantenlänge a und Seitenkantenlänge s konstruiert.

Lösung

1. Zeichne zuerst die quadratische Grundfläche.
2. Zeichne dann Kreisbögen um die vier Eckpunkte des Quadrates mit dem Radius s .
3. Verbinde schließlich die Schnittpunkte der Kreisbögen mit den Eckpunkten des Quadrates.

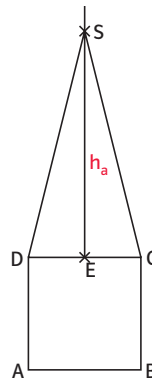


Beispiel 2 Netz einer Pyramide aus Grundkantenlänge und Seitenflächenhöhe

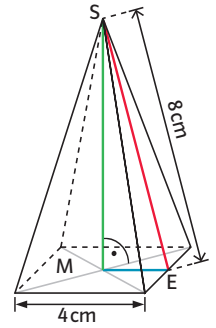
Konstruiere ein Netz einer geraden quadratischen Pyramide mit einer Grundkantenlänge von 4 cm und einer Seitenflächenhöhe von 8 cm.

Lösung

1. Zeichne zuerst die quadratische Grundfläche ABCD.
2. Errichte dann im Mittelpunkt E der Quadratseite eine Senkrechte und trage auf ihr die Seitenflächenhöhe h_a ab. Man erhält S. Verbinde S mit D und C.
3. Konstruiere die anderen Seitenflächen analog.



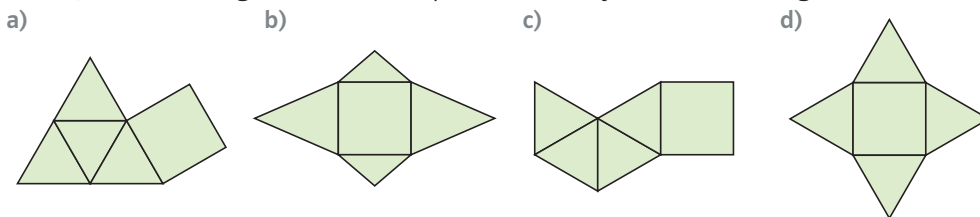
Das Netz ist nicht vollständig dargestellt.



Achtung!
Pyramidenhöhe ist **nicht gleich** Seitenflächenhöhe.

Aufgaben

- 1 Die rechts abgebildeten Verpackungen haben die Form geometrischer Körper. Welche haben die Form eines Prismas, welche die einer Pyramide? Begründe jeweils und skizziere ein mögliches Netz.
- 2 Untersuche, welche der folgenden Aussagen wahr und welche falsch sind.
 - (1) „Es gibt Pyramiden, die ein Rechteck als eine Begrenzungsfläche haben.“
 - (2) „Jeder Quader ist ein Prisma.“
 - (3) „Es gibt Pyramiden mit genau zwei Dreiecken als Seitenflächen.“
 - (4) „Bei jeder Pyramide ist die Anzahl der Ecken gleich der Anzahl der Begrenzungsflächen.“
 - (5) „Bei jedem Prisma ist die Anzahl der Begrenzungsflächen um 2 größer als die Anzahl der Ecken.“
 - (6) „Es gibt ein Prisma mit 12 Kanten, 8 Ecken und 4 Flächen.“
 - (7) „Es gibt eine Pyramide mit vier zueinander kongruenten Begrenzungsflächen.“
- 3 Gib an, welche der Figuren Netze von quadratischen Pyramiden sind. Begründe.



- 4 Zeichne das Netz einer geraden quadratischen Pyramide mit
 - a) 4 cm langen Grundkanten und 3 cm langen Seitenkanten.
 - b) 2,5 cm langen Grundkanten und 4,5 cm langen Seitenflächenhöhen.

Teste dich!

- 5 Zeichne das Netz einer geraden quadratischen Pyramide mit der Grundkantenlänge 3 cm und der Seitenkantenlänge 4,5 cm.
- 6 Konstruiere ein Netz einer regelmäßigen dreiseitigen Pyramide mit der Grundkantenlänge 2,8 cm und Seitenflächenhöhe 2,3 cm.



- 7 a) In Fig. 1 ist die Grundfläche eines geraden Prismas mit der Höhe 4 cm abgebildet. Zeichne ein Netz des Prismas. Entnimm notwendige Maße der Fig. 1.
 b) Fig. 1 sei nun die Grundfläche einer Pyramide mit der Höhe 4 cm, bei der sich die Spitze S senkrecht über dem Scheitelpunkt des rechten Winkels befindet. Begründe, dass es sich um eine schiefe Pyramide handelt und konstruiere ein Netz.

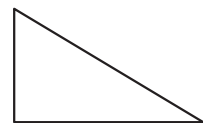


Fig. 1

- 8 Ein Käfer klettert zur Spitze einer regelmäßigen vierseitigen Pyramide (Grundkanten 3 cm; Seitenkanten 8 cm). Sein Weg führt ihn von einer Kante zur nächsten jeweils 1 cm höher (auf der Kante gemessen) (Fig. 2). Ermittle zeichnerisch die Länge der zurückgelegten Gesamtstrecke.

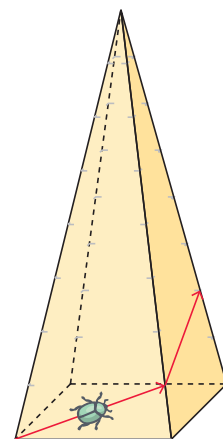


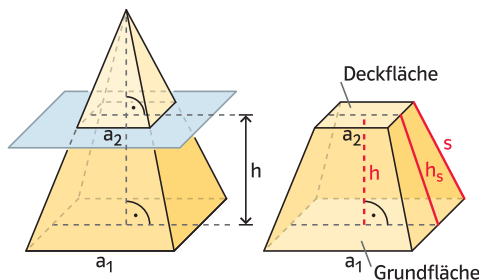
Fig. 2

- 9 a) Ermittle für die in der Tabelle aufgeführten n-seitigen Prismen und Pyramiden jeweils die Anzahl der Ecken (e), Begrenzungsflächen (f) und Kanten (k). Trage sie ein.

Anzahl Ecken der Grundfläche	Prisma			Pyramide		
	e	f	k	e	f	k
3						
4						
5						
6						

- b) Gib jeweils einen Term zur Berechnung der Anzahl der Ecken, Kanten und Flächen in Abhängigkeit von n an. Begründe.
 c) Weise durch Äquivalenzumformungen nach, dass für jedes Prisma und jede Pyramide der so genannte **Euler'sche Polyedersatz** $e + f = k + 2$ gilt.

- 10 Wird eine Pyramide parallel zur Grundfläche durch eine Ebene geschnitten, so entstehen ein **Pyramidenstumpf** und eine Restpyramide (Ergänzungspyramide). Die beiden parallelen Flächen des Pyramidenstumpfes nennt man Grund- und Deckfläche, ihren Abstand Höhe des Pyramidenstumpfes. Die Mantelfläche besteht aus Trapezen.



Zeichne ein Netz eines geraden quadratischen Pyramidenstumpfes mit folgenden Maßen: $a_1 = 3 \text{ cm}$, $a_2 = 2 \text{ cm}$, $h_s = 1 \text{ cm}$.

Teste dich!

- 11 Ein Körper besitzt 6 Ecken, 6 Flächen und 10 Kanten. Was für ein Körper könnte das sein? Begründe. Skizziere ein Netz dieses Körpers.
- 12 Begründe, dass die Seitenflächenhöhen einer beliebigen Pyramide stets größer oder gleich der Pyramidenhöhe sind. Wann gilt die Gleichheit? Skizziere für diesen Fall ein Netz.

Teste dein Grundwissen!

Dreiecke

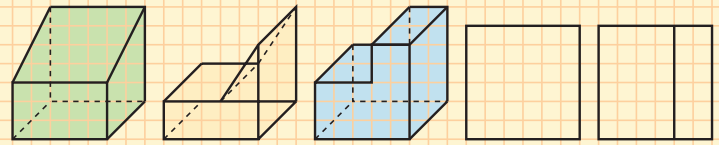
- G 13 Untersuche, ob ein Dreieck mit den gegebenen Größen existiert. Begründe.
 a) $a = 2,4 \text{ cm}$; $b = 3,8 \text{ cm}$; $c = 6,4 \text{ cm}$
 b) $\alpha = 98^\circ$; $c = 4 \text{ cm}$; $\beta = 83^\circ$

Lösungen | Seite 212

Grundwissen
 Seite 182
 Lösungen | Seite 213

3 Zweitafelbilder

Petra soll verschiedenen Körpern ihre Grundrisse zuordnen. Überrascht stellt sie fest: „Aber da fehlt doch ein Grundriss, es sind ja drei Körper.“
Was meinst du dazu?



Eine Parallelprojektion, bei der die Projektionsgeraden senkrecht zur Bildebene verlaufen, heißt **senkrechte Parallelprojektion**. In der Praxis bildet man Gegenstände, z. B. Häuser oder Werkstücke, gleichzeitig durch zwei senkrechte Parallelprojektionen ab.

Ein beliebiger Punkt P wird dabei auf eine waagerechte Ebene projiziert, man erhält seinen **Grundriss P'** . Ebenso wird er auf eine zur Grundrissebene senkrechte Ebene projiziert, dies ergibt seinen **Aufriss P''** . Man spricht deshalb von einer **Zweitafelprojektion**.

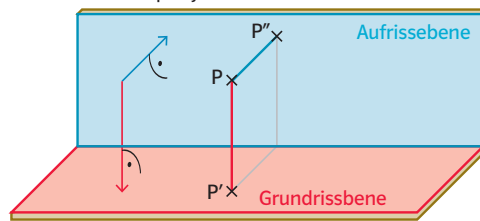


Fig. 1

In Architektur und Technik werden **Zweitafelbilder** oft benutzt, da man solchen Bildern viele Maße des abgebildeten Gegenstandes sofort entnehmen kann. Fig. 2 zeigt, wie man Grund- und Aufriss eines Gegenstandes erhält. Um beide auf demselben Zeichenblatt darzustellen, denkt man sich die Grundrissebene um die Schnittgerade von Grund- und Aufrissebene in die Aufrissebene geklappt. Diese Schnittgerade heißt **Rissachse**. Nach dem Umklappen liegen der Grundriss P' und der Aufriss P'' jedes Punktes P auf einer so genannten **Ordnungslinie**. Sie verläuft senkrecht zur Rissachse und wird dünn gezeichnet.

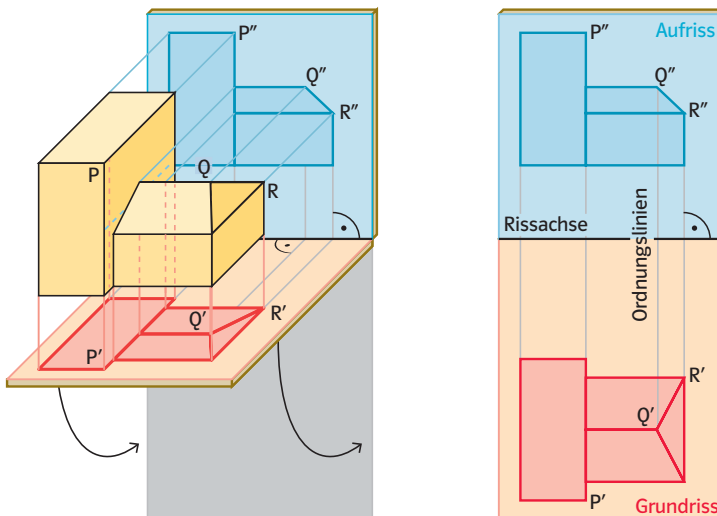


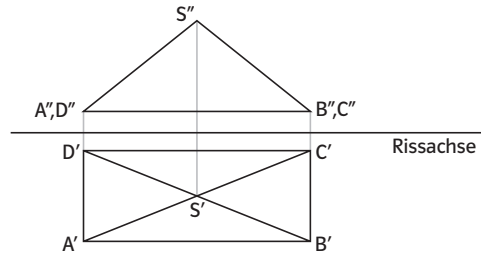
Fig. 2

Im Zweitafelbild werden Strecken, die parallel zur Grundrissebene verlaufen, im Grundriss in wahrer Länge abgebildet. Strecken, die parallel zur Aufrissebene verlaufen, erscheinen dagegen im Aufriss in wahrer Länge.

Beispiel 1 Zweitafelbild und Schrägbild

Gegeben ist das Zweitafelbild einer vierseitigen Pyramide.

- Beschreibe die Lage der Strecke $\overline{CS}$.
- Gib alle Körperkanten an, die im Aufriss in wahrer Länge abgebildet sind.
- Beschreibe, wie man aus dem Zweitafelbild das Schrägbild des Körpers entwickelt.



Bemerkung:

Bei den Körpern ist im Folgenden stets die Grundfläche parallel zur Grundrissebene und der Abstand der Körper zur Grund- und Aufrissebene beliebig.

Lösung

- Die Strecke $\overline{CS}$ verläuft von C zu S nach vorne (Grundriss) und nach oben (Aufriss).
- $\overline{AB}$, $\overline{CD}$ (sind im Grundriss parallel zur Rissachse und damit parallel zur Aufrissebene)
- Entnimm dem Grundriss die wahren Kantenlängen der Grundfläche und zeichne diese im Schrägbild. Entnimm dem Aufriss die wahre Länge der Höhe und trage sie auf der im Mittelpunkt der Grundfläche errichteten Senkrechten ab. Vervollständige das Schrägbild (Fig. 1).

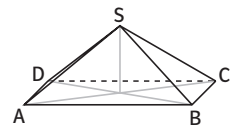


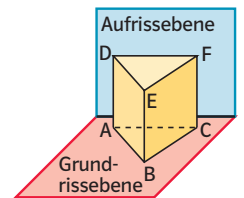
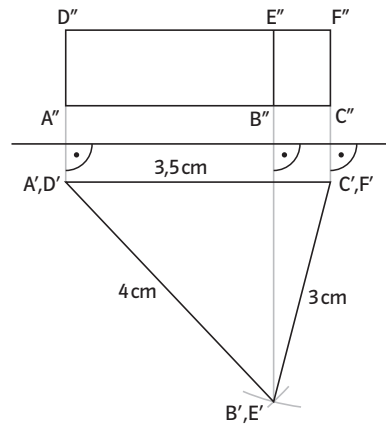
Fig. 1

Beispiel 2 Konstruktion eines Zweitafelbildes

Zeichne das Zweitafelbild eines Prismas mit dem Dreieck ABC ($a = 3\text{ cm}$; $b = 3,5\text{ cm}$; $c = 4\text{ cm}$) als Grundfläche und der Höhe $h = 1\text{ cm}$. Die Seitenfläche ACFD soll parallel zur Aufrissebene liegen.

Lösung

- Zeichne zuerst die Rissachse und dann das Dreieck $A'B'C'$ (bzw. $D'E'F'$) als Grundriss in wahrer Größe (nach dem Kongruenzsatz sss). Die Seite $\overline{A'C'}$ (bzw. $\overline{D'F'}$) liegt dabei parallel zur Rissachse.
- Um den Aufriss des Prismas zu erhalten, zeichne durch die Punkte A' , B' und C' die Ordnungslinien senkrecht zur Rissachse. Auf der Ordnungslinie durch A' und D' liegen die Punkte A'' und D'' des Aufrisses. Entsprechend erhält man B'' und E'' sowie C'' und F'' . Ergänze den Aufriss.



Aufgaben

- Ein Punkt P ist 2 cm von der Grundrissebene und 1,5 cm von der Aufrissebene entfernt. Zeichne das Zweitafelbild des Punktes P.
- Begründe, dass der Körper durch diesen Grundriss nicht eindeutig bestimmt ist. Skizziere Schrägbilder von mindestens zwei Körpern, die solch einen Grundriss besitzen.
 - Um die Höhe der Punkte über der Grundrissebene festzulegen, fügt man häufig einen Höhenmaßstab hinzu. Beschreibe den Körper, der mit dem Grundriss und dem Höhenmaßstab festgelegt ist. Skizziere das Zweitafelbild und das Schrägbild des Körpers.

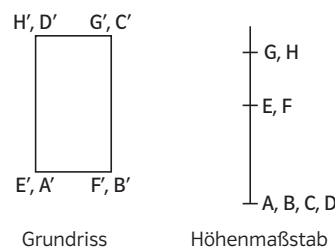
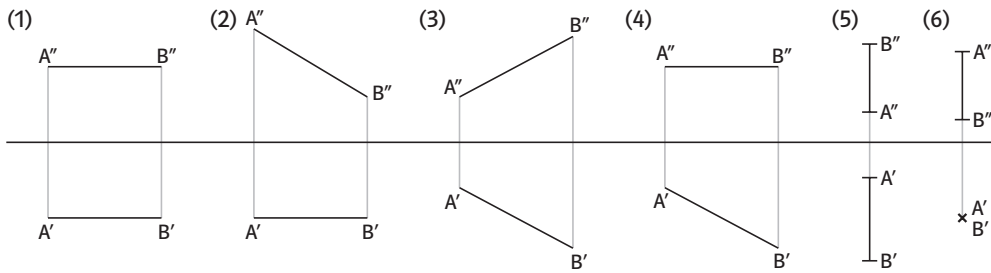


Fig. 2

- 3 In der folgenden Abbildung sind sechs verschiedene Zweitafelbilder von Strecken gegeben.



- Beschreibe die Lage der Strecken vor den Rissebenen wie im Beispiel 1 auf Seite 151.
- In welchen Zweitafelbildern kann man die wahre Länge der Strecke $\overline{AB}$ direkt ablesen? Begründe.
- ✂ Knicke ein rechteckiges Stück Pappe (z.B. Rücken eines Schreibblocks) so, dass es dir als Grund- und Aufrissebene dienen kann. Halte einen Bleistift (zur Verdeutlichung einer Strecke) beliebig vor deine Rissebenen und lass von deinem Banknachbarn das zugehörige Zweitafelbild skizzieren.

- 4 Zeichne das Zweitafelbild

- eines Würfels mit der Kantenlänge 4 cm.
- einer geraden quadratischen Pyramide mit einer Grundkantenlänge von 3,5 cm und einer Höhe von 6,5 cm.

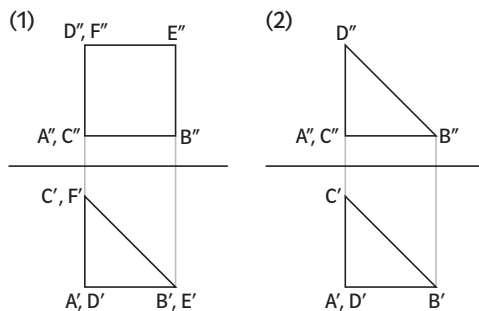
Teste dich! ○

→ Lösungen | Seite 213

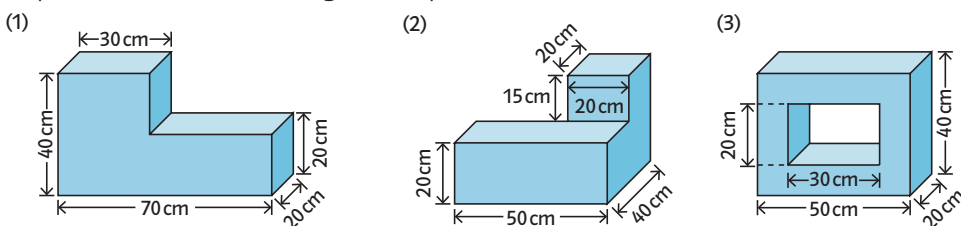
- 5 Gegeben ist ein Rechteck mit den Seitenlängen 4,2 cm und 3,6 cm. Dieses Rechteck ist die Grundfläche **a)** eines geraden Prismas **b)** einer geraden Pyramide mit der Höhe 5 cm. Zeichne jeweils ein Zweitafelbild des Körpers.

- 6 Ein Körper ist im Maßstab 2:1 im Zweitafelbild dargestellt.

- Gib an, was für ein Körper hier dargestellt ist.
- Gib alle Kanten des Körpers an, die im Grund- oder Aufriss in originaler Größe dargestellt sind.
- Zeichne ein Schrägbild des Körpers in originaler Größe.
Entnimm dazu die notwendigen Maße dem Zweitafelbild.



- 7 Zeichne in einem geeigneten Maßstab Zweitafelbilder des im Schrägbild dargestellten Körpers. Auf eine Bezeichnung der Bildpunkte kannst du verzichten.

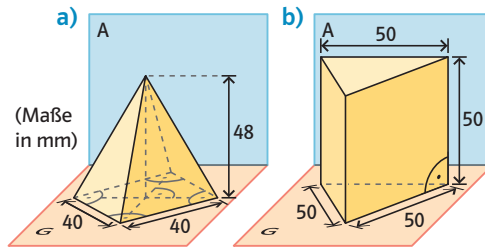


- 8 Die gerade Pyramide ABCDEFS ist 3,3 cm hoch und hat als Grundfläche ein regelmäßiges Sechseck mit der Seitenlänge 1,2 cm. Zeichne ein Zweitafelbild dieser Pyramide.
- 9 Von einem geraden Pyramidenstumpf mit quadratischer Grundfläche ist bekannt:
- Höhe 2,2 m,
 - Länge der Kanten der Grundfläche 4,2 m,
 - Länge der Kanten der Deckfläche 1,2 m.
- Zeichne ein Zweitafelbild des Pyramidenstumpfes im Maßstab 1:100.
- 10 Gegeben ist eine gerade quadratische Pyramide mit einer Höhe von 3,5 cm und einer Seitenlänge von 2,2 cm.
- Zeichne ein Zweitafelbild dieser Pyramide.
 - Von der Pyramide soll in einer Höhe von 2,5 cm durch einen Schnitt parallel zur Grundfläche die „Spitze“ abgetrennt werden. Trage den Schnitt in den Aufriss ein. Konstruiere daraus den Grundriss der Schnittfläche.

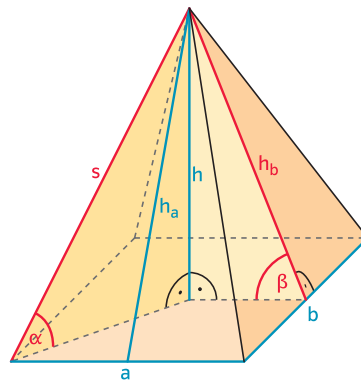
Teste dich!

Lösungen | Seite 213

- 11 In der Abbildung ist ein Körper in Bezug auf die Grundrissebene G und die Aufrissebene A dargestellt. Zeichne ein Zweitafelbild des Körpers in dieser Lage.



- 12 Zeichne das Zweitafelbild einer regelmäßigen dreiseitigen Pyramide (Grundkantenlänge $a = 3$ cm; $h = 5$ cm) in verschiedenen Positionen (auf Grundfläche stehend mit Spitze nach oben; auf Spitze stehend mit Grundfläche parallel zur Grundrissebene; Grundfläche parallel zur Aufrissebene ...).
- 13 Gegeben ist eine gerade Pyramide mit der Höhe 5 cm und einer rechteckigen Grundfläche mit den Längen $a = 4$ cm und $b = 3$ cm.
- Bestimme mithilfe des Zweitafelbildes die Länge der Seitenflächenhöhe h_b sowie den Winkel β , den diese Seitenfläche mit der Grundfläche bildet.
 - Beschreibe, wie man die Länge der Seitenflächenhöhe h_a zeichnerisch bestimmen kann.
 - Ermittle die Länge der abgebildeten Seitenkante s und den Winkel α , den diese Seitenkante mit der Grundfläche bildet.



Teste dein Grundwissen!

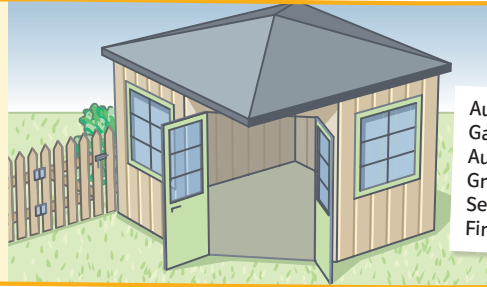
Vierecke

- G 14 Berechne die Höhe eines Trapezes ($a \parallel c$), wenn der Flächeninhalt 9 cm^2 beträgt und die beiden parallelen Seiten 8 cm und 4 cm lang sind.

Grundwissen
Seite 182
Lösungen | Seite 213

6 Zusammengesetzte Körper

Gartenhäuser innerhalb einer Ortschaft sind in Sachsen ab einer Größe von 15 m^3 genehmigungspflichtig. Muss für das im Baumarkt angebotene Gartenhaus eine Baugenehmigung beantragt werden?



Aus der Artikelbeschreibung des Gartenhauses:
 Außenmaße: $300 \text{ cm} \times 300 \text{ cm}$
 Grundfläche: ca. $7,0 \text{ Quadratmeter}$
 Seitenwandhöhe: ca. 218 cm
 Firsthöhe: ca. 270 cm

Das Volumen des Prismas mit aufgesetzter Pyramide (Fig. 1) setzt sich zusammen aus dem Volumen der beiden Teilkörper. Der gesamte Oberflächeninhalt ergibt sich aus der Summe der Mantelflächen von Pyramide und Prisma und einer Grundfläche des Prismas.

Um das Volumen des Würfels mit herausgearbeiteter Pyramide (Fig. 2) zu berechnen, muss man vom Würfelvolumen das Pyramidenvolumen subtrahieren. Der Oberflächeninhalt dieses Körpers setzt sich aus Pyramidenmantelfläche, fünf Quadratflächen des Würfels und der Differenz zwischen einer Seitenfläche des Würfels und der Pyramidengrundfläche zusammen.

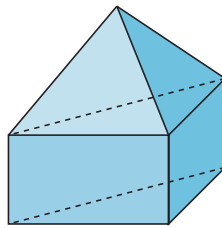


Fig. 1

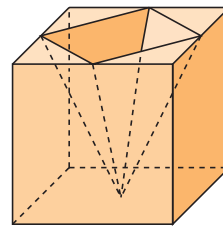


Fig. 2

Das **Volumen** zusammengesetzter oder ausgehohlter Körper berechnet man als Summe bzw. Differenz der Einzelvolumina. Der **Oberflächeninhalt** derartiger Körper ergibt sich als Summe aller Einzelflächen.

Beispiel Berechnungen an einer Doppelpyramide

Der Körper in Fig. 3 besteht aus zwei quadratischen Pyramiden ($a = 3 \text{ cm}$), die an ihren Grundflächen zusammengesetzt sind. Berechne Volumen und Oberflächeninhalt dieser Doppelpyramide.

Lösung

Zur Berechnung des Oberflächeninhalts ist die konstruktive Ermittlung der Seitenflächenhöhen aus dem Aufriss des Zweitafelbildes notwendig (Fig. 4).

1. Berechnung des Volumens

$$\begin{aligned} V &= V_1 + V_2 = \frac{1}{3} a^2 h_1 + \frac{1}{3} a^2 h_2 \\ &= \left(\frac{1}{3} \cdot 3^2 \cdot 2 + \frac{1}{3} \cdot 3^2 \cdot 4 \right) \text{ cm}^3 \\ &= 18 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

2. Berechnung des Oberflächeninhalts

$$\begin{aligned} A_0 &= A_{M_1} + A_{M_2} = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot a \cdot h_{a_1} + 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot a \cdot h_{a_2} \\ &= (2 \cdot 3 \cdot 2,5 + 2 \cdot 3 \cdot 4,3) \text{ cm}^2 \\ &= 40,8 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

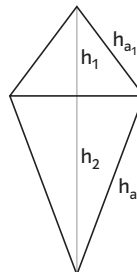


Fig. 4

$$h_{a_1} = 2,5 \text{ cm}; \quad h_{a_2} = 4,3 \text{ cm}$$

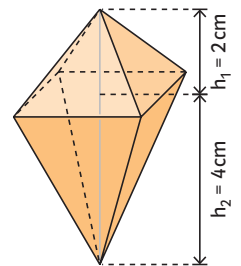
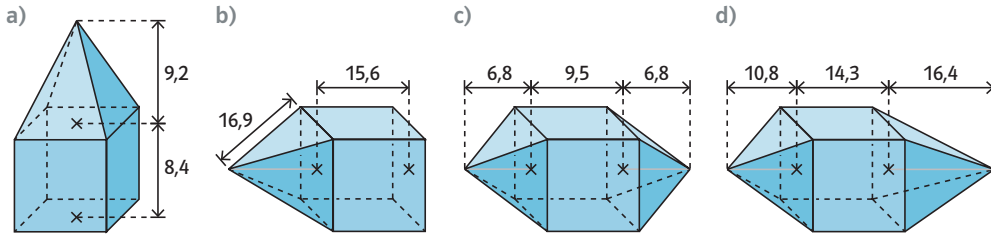


Fig. 3

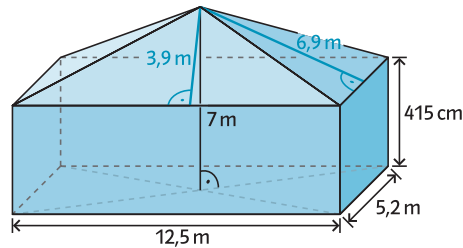
Aufgaben

- 1 Berechne das Volumen der aus Würfel und Pyramide zusammengesetzten Körper (Maße in cm).



- 2 Gegeben ist der nebenstehende Körper, der aus Quader und Pyramide zusammengesetzt ist.

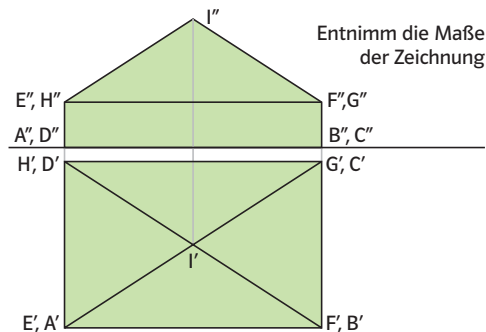
- a) Zeichne ein Zweitafelbild des Körpers im Maßstab 1:100.
b) Berechne Oberflächeninhalt und Volumen des Körpers.



Teste dich! ○

→ Lösungen | Seite 215

- 3 Einem Würfel mit der Kantenlänge 2 cm wird wie in Aufgabe 1a) eine Pyramide aufgesetzt. Die Gesamthöhe des Körpers beträgt 5 cm. Berechne das Volumen des Gesamtkörpers.
- 4 a) Auf einen Würfel mit der Kantenlänge 2 cm wird eine gerade quadratische Pyramide mit der Höhe 2 cm und der Grundkantenlänge 1 cm so aufgesetzt, dass die Mittelpunkte der Grundfläche der Pyramide und der Deckfläche des Würfels übereinander liegen. Untersuche, welche der folgenden Aussagen wahr ist. „Der entstehende Körper besitzt
(1) 20 Kanten, 13 Ecken und 10 Flächen.“ (2) 20 Kanten, 13 Ecken und 13 Flächen.“
(3) 16 Kanten, 9 Ecken und 9 Flächen.“ (4) 16 Kanten, 9 Ecken und 8 Flächen.“
(5) 20 Kanten, 9 Ecken und 10 Flächen.“
b) Auf die Deckfläche eines fünfseitigen Prismas wird eine gerade, fünfseitige Pyramide aufgesetzt. Deckfläche des Prismas und Grundfläche der Pyramide sind zueinander kongruent und liegen genau übereinander. Skizziere ein Schrägbild des Körpers und gib die Anzahl der Ecken, Kanten und Flächen des zusammengesetzten Körpers an.
c) ☹☹ Denke dir ähnliche Aufgaben wie in b) aus und stelle diese deinem Banknachbarn.
- 5 Gegeben ist das Zweitafelbild eines Körpers.
- a) Gib alle Kantenlängen des Körpers an, deren Länge man direkt aus dem Zweitafelbild entnehmen kann. Ermittle durch Zeichnung die wahre Länge der Kante $\overline{FI}$.
b) Konstruiere das Schrägbild.
c) Berechne das Volumen des Körpers.
d) Berechne die Masse des Körpers, wenn er aus Kork (Dichte: $0,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$) hergestellt wurde.



- 6 Kleinteile aus Eisen kann man in Baumärkten für die unterschiedlichsten Verwendungszwecke erwerben. Bei einer Inventur wird häufig die Anzahl sehr kleiner Teile durch Wägung ermittelt. Ein solches Teil ist in Fig. 1 im Zweitaufbild dargestellt. Die Wägung des Restbestandes an den in Fig. 1 dargestellten Teilen ergab eine Gesamtmasse von 8,646 kg. Berechne, wie viele Teile es sind (Dichte Eisen: $7,86 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$).
- 7 Das Denkmal (Fig. 2) ist dem Physiker und Mathematiker Blaise Pascal gewidmet. Es besteht aus Granit und hat eine Gesamthöhe von 2,50 m. Die Grundfläche ist ein gleichseitiges Dreieck mit einer Seitenlänge von 30 cm. Die aufgesetzte gerade Pyramide ist 43 cm hoch. Ein Kubikdezimeter Granit wiegt 3,5 kg. Ermittle die Masse des Denkmals. (Hinweis: Zeichne den Grundriss (Maßstab 1:10) und ermittle die Höhe der Grundfläche.)
- 8 In die Ecke seines Hauses möchte der Besitzer einen Wintergarten einbauen. Der Wintergarten besteht aus je zwei kongruenten rechteckigen und dreieckigen Glaselementen.
- Berechne den gesamten Glasbedarf.
 - Untersuche, ob sich ein Heizgerät für den Wintergarten eignet, das auf 20 m^3 ausgelegt ist.

$$\begin{aligned} \overline{AB} &= 3,00 \text{ m} \\ \overline{BC} &= 3,00 \text{ m} \\ \overline{AE} &= 2,10 \text{ m} \\ \overline{ES} &= 3,90 \text{ m} \end{aligned}$$

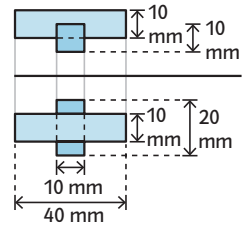
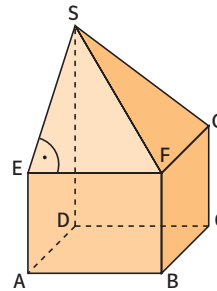


Fig. 1

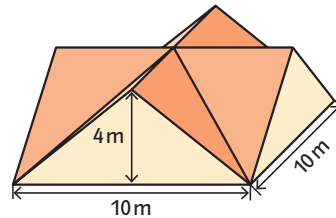


Fig. 2

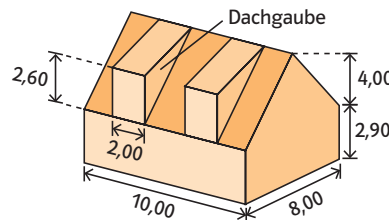
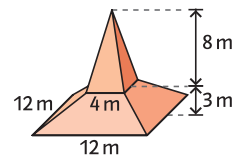
Teste dich!

Lösungen | Seite 215

- 9 Die Figur zeigt das Dach eines Gebäudes. Die Schenkellängen der dreieckigen Giebelflächen betragen jeweils 6,40 m.
- Berechne die Größe des umbauten Raumes.
 - Berechne die Größe der Dachfläche.



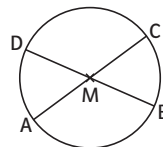
- 10 Die Abbildung auf dem Rand zeigt das Dach eines Kirchturms.
- Ermittle die Größe des umbauten Raumes.
 - Ermittle die Fläche, die von Dachziegeln bedeckt wird.
- 11 In einem Einfamilienhaus (vgl. Abbildung) sollen nachträglich zwei gleich große Dachgauben eingebaut werden (Maße in Metern). Berechne, um wie viel Prozent dadurch der umbaute Raum zunimmt.



Teste dein Grundwissen!

Kongruenz

- G 12 Markiere in einem Kreis um M zwei Durchmesser $\overline{AC}$ und $\overline{BD}$. Zeige, dass die Dreiecke AMD und BCM zueinander kongruent sind.



Grundwissen

Seite 182
Lösungen | Seite 215

4

$$500 \text{ €} \cdot 1,19 = 595 \text{ €}$$

Mit Mehrwertsteuer kostet das Rad 595 €.

$$595 \text{ €} \cdot 0,97 = 577,15 \text{ €}$$

Der Preis beträgt 577,15 €, wenn man 3 % Preisnachlass auf den Preis mit Mehrwertsteuer erhält.

5

$$\frac{1564 \text{ ha}}{0,92} = 1700 \text{ ha}$$

$$\frac{1700 \text{ ha}}{0,85} = 2000 \text{ ha}$$

Die ursprüngliche Waldfläche war 2000 Hektar groß.

Runde 2

1

Angebot 1: $280 \text{ €} \cdot 0,8 = 224 \text{ €}$

Angebot 2: $200 \text{ €} \cdot 1,19 = 238 \text{ €}$

Angebot 1 ist günstiger.

2

a) $\frac{25}{100} \cdot 90 \text{ €} = \frac{1}{4} \cdot 90 \text{ €} = 22,50 \text{ €}$

$$90 \text{ €} - 22,50 \text{ €} = 67,50 \text{ €}$$

Der Pullover kostet dann 67,50 €.

b) $\frac{340}{400} = \frac{85}{100} = 85\% = 100\% - 15\%$

Der Preis wurde um 15 % reduziert.

c) Gesucht ist der Grundwert:

$$G = \frac{12 \text{ m}}{\frac{80}{100}} = 12 \text{ m} : \frac{80}{100} = 12 \text{ m} \cdot \frac{100}{80} = 15 \text{ m}$$

Der Zaun war 15 m lang.

3

$$35000 \text{ m}^2 \cdot 1,2 = 42000 \text{ m}^2$$

$$42000 \text{ m}^2 \cdot 1,1 = 46200 \text{ m}^2$$

Die Verkaufsfläche ist dann 46200 m² groß.

4

a) Gesucht ist der Grundwert:

$$G = \frac{1,5 \text{ kg}}{1,2} = 1,25 \text{ kg}$$

Die ursprüngliche Packung enthielt 1,25 kg Waschmittel.

b) Es ist $G = 7,99 \text{ €}$ und $W = 6,95 \text{ €}$.

$$\text{Also } p = \frac{6,95 \text{ €}}{7,99 \text{ €}} \approx 0,8698 \approx 87\% = 100\% - 13\%.$$

Man spart ungefähr 13 %. Die Angabe ist also falsch.

Der korrekte Preis bei 15 % Nachlass wäre 6,79 €.

5

a) Die Aussage ist falsch.

$$\text{Gegenbeispiel: } 100 \text{ €} \cdot 0,7 = 70 \text{ €}$$

$$70 \text{ €} \cdot 0,7 = 49 \text{ €}$$

Der Preis ist 51 % billiger als der ursprüngliche Preis:

$$\frac{49}{100} = 49\% = 100\% - 51\%$$

b) Die Aussage ist richtig.

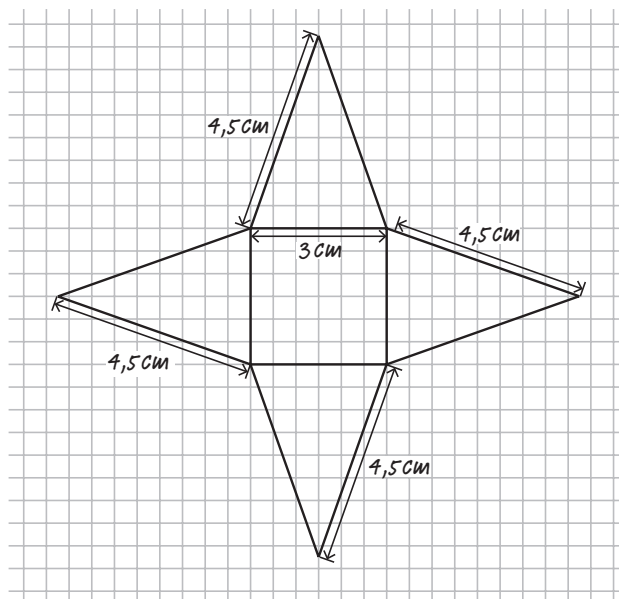
Prozentsatz	Preis
$\cdot 2$ $\downarrow$ 100 %	10 € $\downarrow$ $\cdot 2$
200 %	20 €

Bei einer Preiserhöhung um 100 % entspricht der neue Preis 200 % des alten Preises, das entspricht einer Verdopplung des alten Preises.

V Prismen und Pyramiden

Seite 145

5

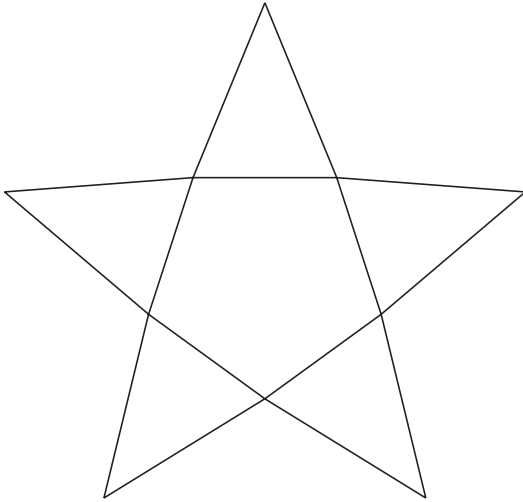


Seite 146

11

Der Körper könnte eine fünfseitige Pyramide sein. Eine solche Pyramide hat 1 Grund- und 5 Seitenflächen, 5 Grund- und 5 Seitenkanten sowie 5 Ecken in der Grundfläche und eine Spitze.

Netz für eine gerade fünfseitige Pyramide mit Grundkantenlänge von 1,9 cm und Seitenkantenlänge von 2,5 cm:

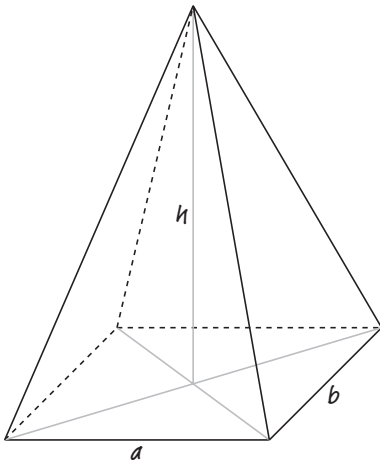


G 13

- a) Nein, ein solches Dreieck existiert nicht, denn die Dreiecksungleichung $c \leq a + b$ ist nicht erfüllt:
 $6,4 \text{ cm} \leq 2,4 \text{ cm} + 3,8 \text{ cm} = 6,2 \text{ cm}$ ist eine falsche Aussage.
 b) Nein, ein solches Dreieck existiert nicht, da $\alpha + \beta = 181^\circ$ größer ist als die Innenwinkelsumme im Dreieck.

Seite 148

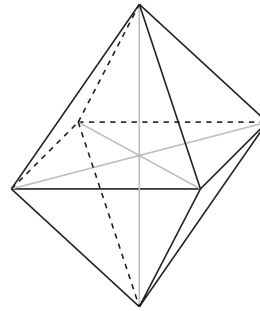
4



Seite 149

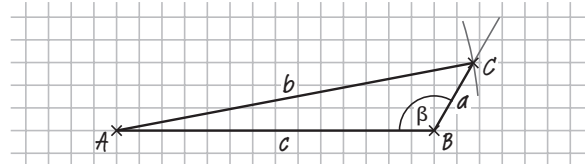
10

Maßstab 1:2



G 13

Das Dreieck ABC ist nach dem Kongruenzsatz Ssw eindeutig konstruierbar.



Schritt 1: Zeichne $c = 7 \text{ cm}$.

Schritt 2: Trage an c bei B den Winkel β ab.

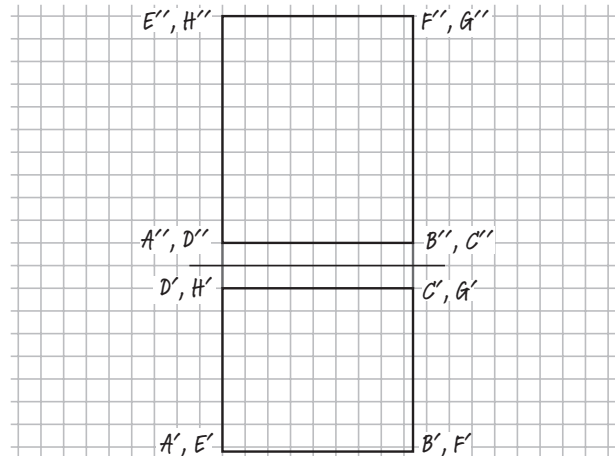
Schritt 3: Zeichne um A einen Kreis mit Radius $b = 8 \text{ cm}$. Dessen Schnittpunkt mit dem freien Schenkel von β ist Punkt C.

Schritt 4: Verbinde A und B mit dem Schnittpunkt C, um die Seiten b und a zu erhalten.

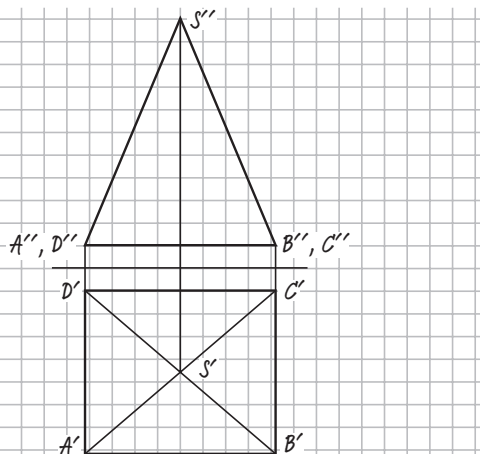
Seite 152

5

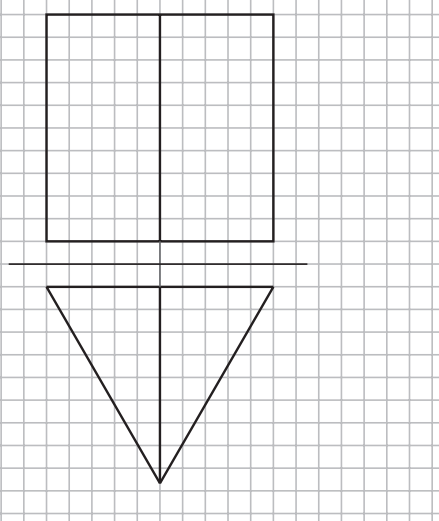
a)



b)

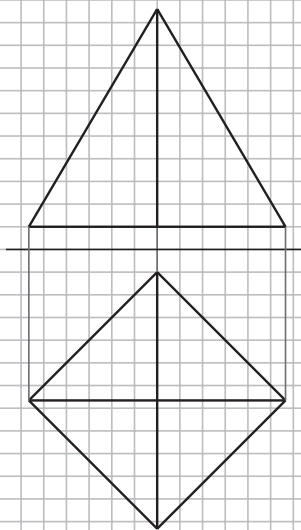


b)



Seite 153

11
a)



G 14

Die Formel für den Flächeninhalt eines Trapezes lautet

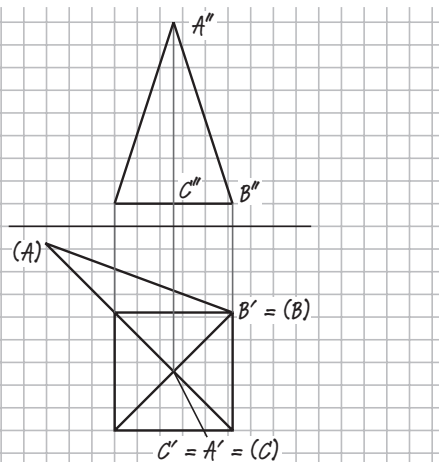
$A = \frac{a+c}{2}h$, sodass sich durch Umstellen der Formel

Folgendes für die gesuchte Höhe ergibt: $h = \frac{2A}{a+c}$ und somit

$h = \frac{2 \cdot 9 \text{ cm}^2}{8 \text{ cm} + 4 \text{ cm}} = 1,5 \text{ cm}$. Das Trapez hat eine Höhe von 1,5 cm.

Seite 155

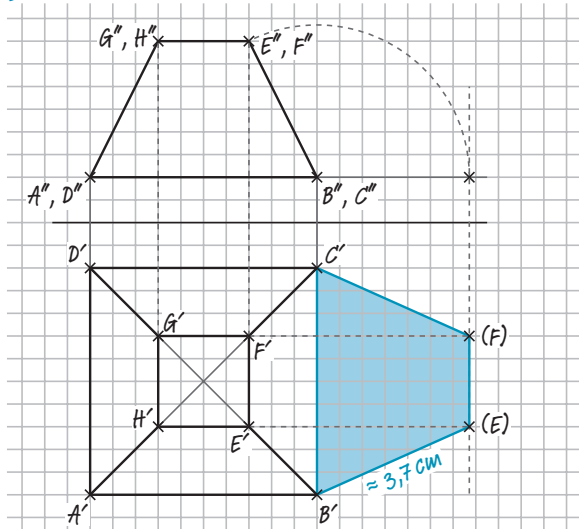
3



Die Seitenkante der Pyramide BA ist etwa 4,4 cm lang.

Seite 156

9



G 11

Die Innenwinkelsumme im Dreieck ABC muss 180° groß sein, daher muss $180^\circ = \alpha + \beta + \gamma = \alpha + 2\alpha + 3\alpha = 6\alpha$ gelten. Daraus folgt $\alpha = 30^\circ$ und somit $\beta = 60^\circ$ und $\gamma = 90^\circ$. Die zugehörigen Außenwinkel sind $\alpha' = 150^\circ$, $\beta' = 120^\circ$ und $\gamma' = 90^\circ$ groß. Das Dreieck ABC ist rechtwinklig und unregelmäßig.

Seite 159

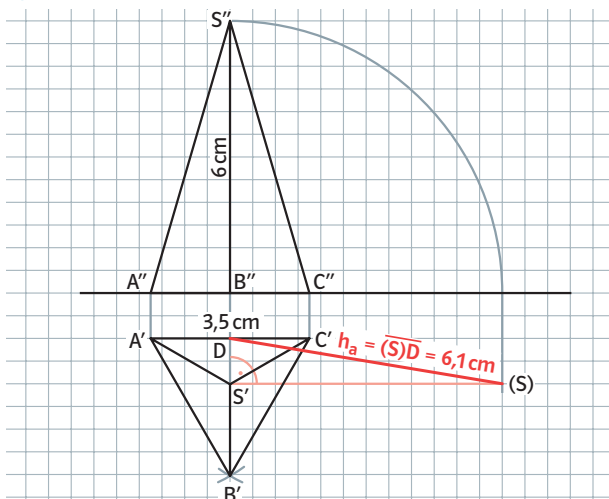
5

$$V = \frac{1}{3} abh = \frac{1}{3} \cdot 20 \text{ cm} \cdot 50 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} = 1000 \text{ cm}^3$$

Das Volumen der Pyramide beträgt 1000 cm^3 .

Seite 160

15

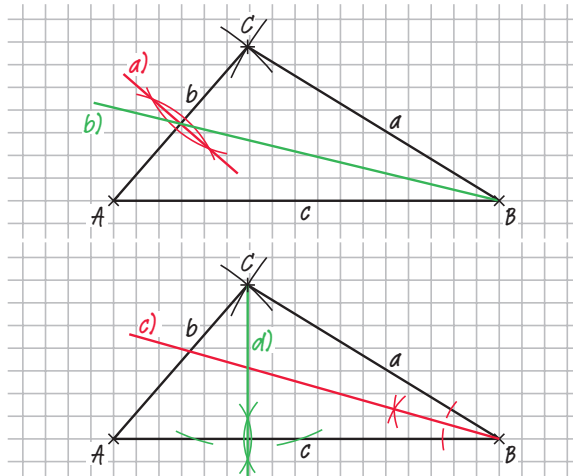


Höhe im gleichseitigen Dreieck: $h_g \approx 3 \text{ cm}$
Seitenflächenhöhe: $h_a \approx 6,1 \text{ cm}$

$$V = \frac{1}{3} \cdot A_g \cdot h_p \approx \frac{1}{3} \cdot \frac{3,5 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm}}{2} \cdot 6 \text{ cm} \approx 10,5 \text{ cm}^3$$

$$A_0 = A_g + 3 \cdot A_{\text{Dreieck}} \approx \frac{3,5 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm}}{2} + 3 \cdot \frac{3,5 \text{ cm} \cdot 6,1 \text{ cm}}{2} \approx 37,2 \text{ cm}^2$$

G 18



Seite 162

3

Die Kantenlänge des Würfels und damit die Seitenlänge der Grundflächen der Pyramide beträgt $a = 2 \text{ cm}$. Die Höhe der Pyramide ist $h = 5 \text{ cm} - 2 \text{ cm} = 3 \text{ cm}$.

Damit ergibt sich für das Volumen des Gesamtkörpers

$$V = a^3 + \frac{1}{3} a^2 h = (2 \text{ cm})^3 + \frac{1}{3} \cdot (2 \text{ cm})^2 \cdot 3 \text{ cm} = 12 \text{ cm}^3.$$

Das Volumen des Körpers beträgt also 12 cm^3 .

Seite 163

9

a) Variante 1:

Das Volumen setzt sich zusammen aus dem Volumen eines geraden Prismas mit dreieckiger Grundfläche (Grundseite = 10 m , Dreieckshöhe = 4 m , Prismenhöhe = 10 m) und den Volumen zweier schiefer Pyramiden mit dreieckiger Grundfläche (Grundseite = 10 m , Dreieckshöhe = 4 m , Pyramidenhöhe = 5 m):

$$\begin{aligned} V &= V_{\text{Pr}} + 2 \cdot V_{\text{Py}} \\ &= A_g \cdot h_{\text{Pr}} + 2 \cdot \frac{1}{3} \cdot A_g \cdot h_{\text{Py}} \\ &= \frac{1}{2} \cdot 10 \text{ m} \cdot 4 \text{ m} \cdot 10 \text{ m} + \frac{1}{3} \cdot 10 \text{ m} \cdot 4 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} \\ &= 200 \text{ m}^3 + \frac{200}{3} \text{ m}^3 \\ &= \frac{800}{3} \text{ m}^3 \approx 266,67 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Variante 2:

Das Volumen berechnet sich aus dem Volumen zweier gerader Prismen mit dreieckiger Grundfläche (Grundseite = 10 m, Dreieckshöhe = 4 m, Prismenhöhe = 10 m) abzüglich des Volumens einer geraden Pyramide mit quadratischer Grundfläche (Grundseite = 10 m, Pyramidenhöhe = 4 m):

$$\begin{aligned} V &= 2 \cdot V_{Pr} - V_{Py} \\ &= 2 \cdot A_G \cdot h_{Pr} - \frac{1}{3} A_G \cdot h_{Py} \\ &= 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 10 \text{ m} \cdot 4 \text{ m} \cdot 10 \text{ m} - \frac{1}{3} (10 \text{ m})^2 \cdot 4 \text{ m} \\ &= \frac{2}{3} \cdot 400 \text{ m}^3 \\ &= \frac{800}{3} \text{ m}^3 \approx 266,67 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

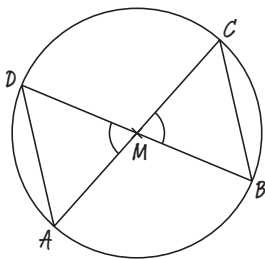
Der vom Dach umbaute Raum hat ein Volumen von etwa $266,67 \text{ m}^3$.

- b) Die Dachfläche besteht aus acht flächengleichen rechtwinkligen Dreiecken mit Grundseite 6,4 m und Höhe 5 m.

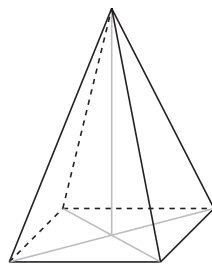
Damit ergibt sich $A = 8 \cdot \frac{1}{2} \cdot 6,4 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} = 128 \text{ m}^2$. Das

Dach hat also eine Fläche von 128 m^2 .

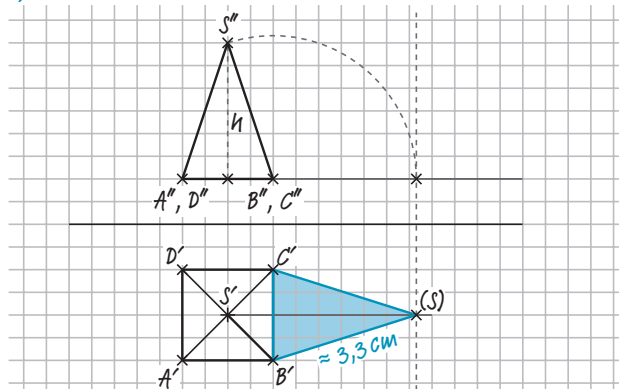
G12



Da jeweils zwei Seiten der Dreiecke AMD und BCM Radien sind, sind diese gleich lang. Die beiden Dreiecke sind also gleichschenkelig und ihr Winkel an der Spitze ist gleich groß. Nach dem Kongruenzsatz sws sind die beiden Dreiecke AMD und BCM also kongruent.



c)



d) $V = \frac{1}{3} \cdot A_G \cdot h = \frac{1}{3} \cdot (2 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm}) \cdot 3 \text{ cm} = 4 \text{ cm}^3$

$$\begin{aligned} A_0 &= A_G + A_M \\ &\approx 2 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} + 4 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 2 \text{ cm} \cdot 3,2 \text{ cm} \right) \\ &= 16,8 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

e) $V_{\text{neu}} = \frac{1}{3} \cdot a_{\text{neu}}^2 \cdot h_{\text{neu}}$
 $= \frac{1}{3} \cdot (4 a_{\text{alt}})^2 \cdot \frac{h_{\text{alt}}}{2}$
 $= \frac{16}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot a_{\text{alt}}^2 \cdot h_{\text{alt}}$
 $= 8 V_{\text{alt}}$

Das Volumen verachtfacht sich also.

2

- a) gerades Prisma:

$$A_G = \frac{1}{2} \cdot 3,6 \text{ cm} \cdot 4 \text{ cm} = 7,2 \text{ cm}^2$$

$$V = A_G \cdot h = 7,2 \text{ cm}^2 \cdot 6,5 \text{ cm} = 46,8 \text{ cm}^3$$

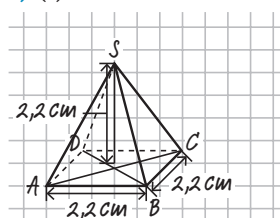
Pyramide gleichen Volumens:

$$46,8 \text{ cm}^3 = \frac{1}{3} \cdot 15,6 \text{ cm}^2 \cdot h \rightarrow h = 9 \text{ cm}$$

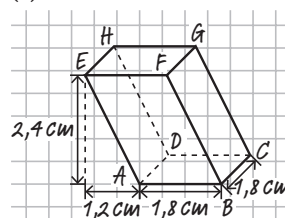
b) $46,8 \text{ cm}^3 = \frac{1}{3} \cdot a^2 \cdot 2,8 \text{ cm} \rightarrow a^2 \approx 50,14 \text{ cm}^2 \rightarrow a \approx 7,08 \text{ cm}$

3

- a) (1)



- (2)

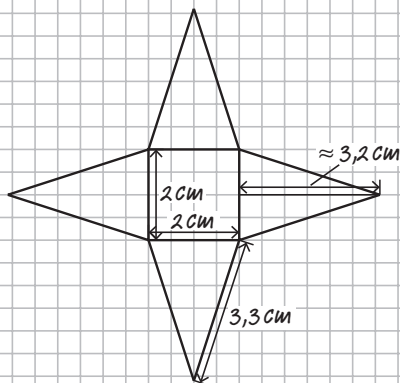


Seite 164

1

- a) Die Pyramide hat 5 Ecken, 5 Flächen und 8 Kanten.

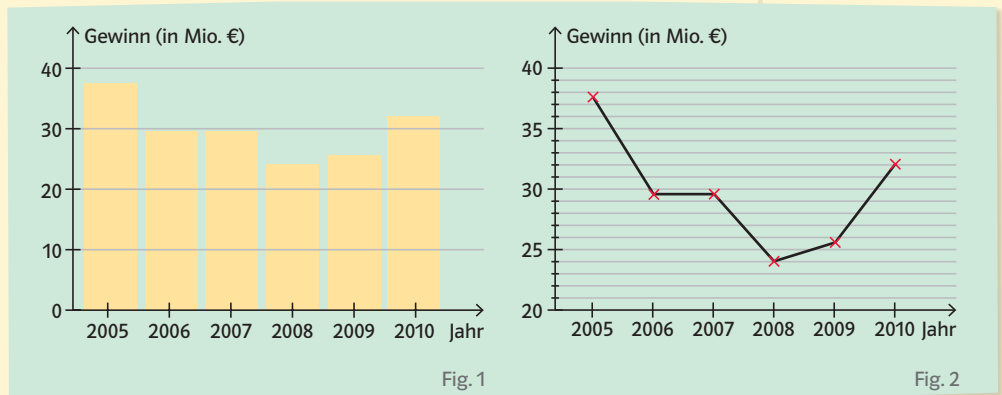
b)



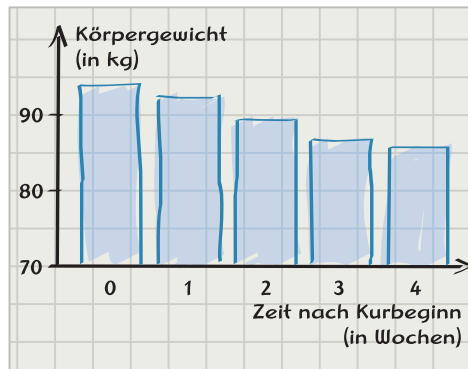
Vernetzung: Darstellung von Daten

In der Bilanz eines Unternehmens sollen die Gewinne der vergangenen sechs Jahre dargestellt werden. Solche absoluten Zahlen können gut als **Säulendiagramm** oder des **Liniendiagramm** dargestellt werden.

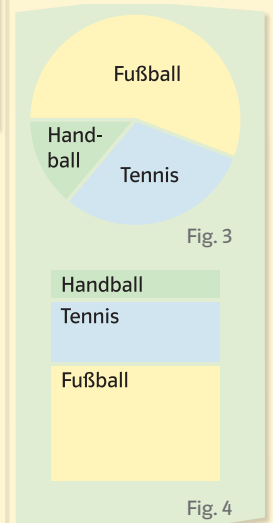
In Fig. 1 entspricht die Höhe der Säulen den Gewinnen, während in Fig. 2 die Skala erst bei 20 Mio. Euro beginnt. Dadurch werden Veränderungen deutlicher sichtbar. Allerdings kann man hier leicht falsche Schlüsse ziehen. So könnte man irrtümlich meinen, der Gewinn sei 2010 dreimal so hoch wie 2008.



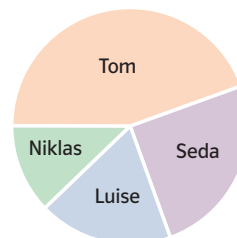
- 1 Seit Beginn seiner Schlankheitskur notiert Herr Kugel jeden Sonntagmorgen sein Gewicht und erstellt damit ein Säulendiagramm.
- Wie viel wiegt Herr Kugel nach zwei Wochen seiner Kur?
 - Wie groß ist die Gewichtsabnahme in den ersten vier Wochen der Kur?
 - Warum lässt Herr Kugel die Gewichts-skala erst bei 70 kg beginnen? Zeichne ein Liniendiagramm, bei dem die Skala bei 0 kg beginnt.



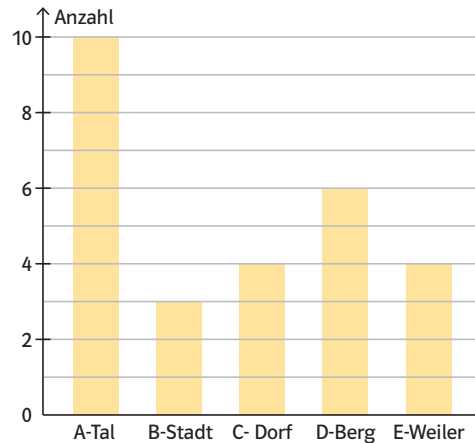
Ein kleiner Sportverein hat drei Abteilungen: Fußball, Tennis und Handball. In einem **Kreisdiagramm** (Fig. 3) sind die Anteile der jeweiligen Abteilungen übersichtlich dargestellt. Man kann z. B. sofort sehen, dass die Handballabteilung am kleinsten ist und dass mehr als die Hälfte aller Mitglieder zur Fußballabteilung gehören. Möchte man die Anteile genau kennen, so muss man die Winkel der Kreisausschnitte messen. Zur Handballabteilung gehört die Winkelgröße 50° , also der Anteil $\frac{50}{360} \approx 0,14 = \frac{14}{100} = 14\%$. Wenn man weiß, dass der ganze Verein 124 Mitglieder hat, so kann man daraus die Mitgliederzahl der Handballabteilung berechnen: $\frac{50}{360} \cdot 124 \approx 17$. Die gleichen Informationen kann man auch aus einem **Streifendiagramm** (Fig. 4) erhalten.



- 2 Bei einer Schülersprecherwahl wurde das erzielte Ergebnis in einem Kreisdiagramm dargestellt.
- Bestimme Toms Anteil in Prozent.
 - Wie viele Stimmen von den 108 abgegebenen Stimmen erhielt Seda?
 - Stelle die Anzahl der Stimmen für die vier Bewerber als Säulendiagramm dar.



- 3 Die Klasse 7d wird von Schülerinnen und Schülern aus fünf verschiedenen Ortschaften besucht. Das nebenstehende Diagramm zeigt, wie viele Schüler aus welcher Ortschaft kommen.



- a) Berechne den Anteil der Schüler aus A-Tal.
b) Zeichne ein Kreisdiagramm.

- 4 Nach dem ersten Halbjahr kommen drei Schüler aus B-Stadt zur Klasse dazu und ein Schüler zieht von C-Dorf nach D-Berg um.

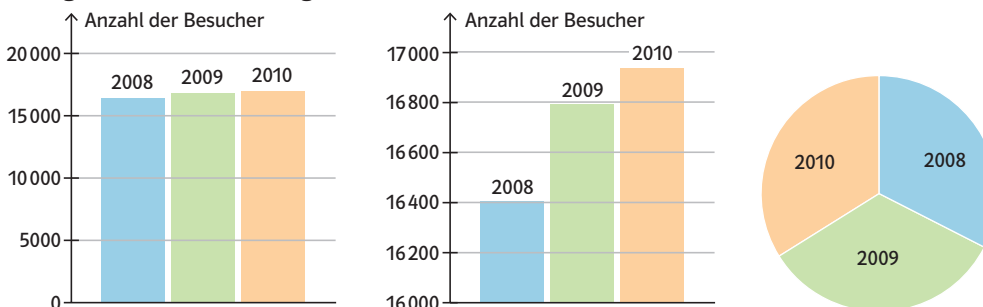
- a) Berechne für jeden Ort, wie viele Schüler jetzt aus diesem Ort kommen und zeichne ein Säulendiagramm.
b) Berechne für jeden Ort, wie viel Prozent der Schüler aus diesem Ort kommen und zeichne ein Streifendiagramm.

- 5 a) Welche Diagrammform eignet sich zur Veranschaulichung dieser Zeitungsmeldung, welche nicht?
b) Zeichne ein Diagramm, sodass die Tagesschau besonders gut dazustehen scheint.
c) Recherchiere im Internet oder im Lexikon, ob der Begriff „Quote“ in dem Zeitungsausschnitt richtig verwendet wird.

Fernseh-Quoten Die Sonntags-Hits		
1. Tagesschau, ARD	8,65 Mio	
2. Formel 1 - Monaco, RTL	7,98 Mio	
3. Tatort, ARD	7,72 Mio	
4. Tagesthemen Extra, ARD	5,55 Mio	
5. Sterne über Madeira, ZDF	5,14 Mio	

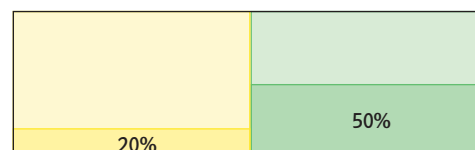
- 6 Ein Verein verfügt über eine Internetseite, auf der erfasst wird, wie häufig diese in einem Jahr angeklickt wird. Der Verein will neue Firmen gewinnen, die eine Werbeanzeige auf dieser Seite platzieren. Um die Entwicklung der Besuchszahlen zu veranschaulichen, schlägt Herr Frank drei Diagramme vor:

Jahr	Besucherzahlen
2008	16 403
2009	16 789
2010	16 933



- a) Beschreibe die Wirkung der drei Diagramme.
b) Welches Diagramm stellt die Daten neutral dar? Welches Diagramm unterstützt eher Herrn Franks Absicht?

- 7 Jan und Philipp unterhalten sich über den Anteil der dunkelgelben und dunkelgrünen Fläche an der Gesamtfläche. Jan behauptet: „Zusammen sind das 70%.“ Was meinst du dazu?



Quellennachweis

Text:

Autor(en): Griechischer Mathematiker Euklid, um 300 v.Chr., **4**; Im Gespräch: Andrew Robertson „Viele Zeitungen werden verschwinden“, Handelsblatt vom 25.05.2009, **113**; Mathematiker Wolff, 1797, **76**;

Abbildungen:

akg-images, Berlin, **100.1**; (IAM), **166.3**; (North Wind Picture Archives), **166.4**; Alamy stock photo, Abingdon (Barry Diomedee), **77**; (Cum Okolo), **155.4**; (GL Archive), **166.2**; (Travelwide), **141.2**; Avenue Images GmbH, Hamburg (Comstock), **93.2**; (Photo Disc), **76.1**; (StockDisc), **142.1**; Blühdorn GmbH, Fellbach, **147.1**; BPK, Berlin, **22.3**; Corbis RF, Berlin (Carl & Ann Purcell), **69.4**; Corel Corporation Deutschland, Unterschleißheim, **88.2**; **118.1**; dreamstime.com, Brentwood, TN (Jayziac), **3.1**; **113.2**; (Sebastian Czapnik), **99.2**; Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart, **29.2**; **29.3**; **117.1**; **126.2**; **128.2**; **128.3**; **128.4**; **128.5**; **128.6**; (Klett intern), **65.5**; Fotosearch Stock Photography, Waukesha, WI (Stockbyte), **93.1**; Getty Images, München (Corbis Documentary/Hugh Rooney), **U1.1**; (Corbis/Blasius Erlinger), **116.1**; (Corbis/Ole Graf), **2.3**; **95**; (Photodisc/James Woodson), **86.2**; (Photographer's Choice/Zena Holloway), **34**; (Stefan Boekels/Corbis/VCg), **76.3**; Getty Images Plus, München (E+/adventr), **72.1**; (E+/ollo), **108.2**; (The Image Bank Unreleased/Craig Lovell), **141.3**; (The Image Bank/Sonja Pachó), **142.2**; Getty Images RF, München (PhotoDisc), **118.3**; Gremmelspacher, Thomas, Stuttgart, **80.1**; Holtermann, Helmut, Dannenberg, **189.3**; **193.3**; Image Professionals GmbH/ Science Photo Library, München (Walker, M.I.), **31.4**; imago images, Berlin (MITO), **2.1**; **4.1**; (Sylvio Dittrich), **16.1**; (Xinhua), **38.2**; imprint, Zusmarshausen, **8.2**; **10.2**; **10.3**; **15.2**; **21.3**; **130.2**; **172.1**; **176.1**; **176.3**; **176.4**; **182.2**; **182.7**; **183.2**; **183.4**; **185.1**; **185.2**; **185.3**; **187.1**; **188.3**; **189.1**; **189.2**; **190.1**; **190.2**; **191.1**; **191.2**; **191.3**; **192.2**; **192.3**; **192.4**; **192.5**; **193.1**; **195.3**; **196.1**; **196.3**; **197.1**; **197.2**; **197.3**; **198.1**; **211.1**; **213.1**; **213.2**; **213.3**; **213.4**; **214.2**; **214.3**; **214.4**; **215.1**; **215.2**; **215.3**; **216.1**; **216.3**; **219.2**; **219.3**; **220.1**; **220.2**; **221.2**; **221.3**; **221.4**; **223.2**; **223.3**; **223.4**; **223.5**; **223.6**; **223.7**; **227.1**; **227.2**; **227.3**; **227.4**; **228.3**; iStockphoto, Calgary, Alberta (captivecookie), **37.2**; (Dori O'Connell), **61.1**; (holgs), **3.2**; **140.1**; (Maridav), **49.2**; **99.3**; (michaklootwijk), **37.1**; (Oleg_Shevchyshyn), **35.3**; Jens Negwer, Grimma, **143.2**; Jörgens, Thomas, Hemer, **114.1**; **114.2**; **114.3**; laif, Köln (Karl-Heinz Raach), **154.1**; (Tineke Dijkstra/Hollandse Hoogte), **135.1**; Liese, Annette, Dortmund, **43.3**; **132.1**; **132.2**; **139.1**; Malz, Anja, Taunusstein, **6.3**; **6.4**; **52.1**; **73.2**; **121.1**; **121.2**; **124.1**; **129.1**; Mauritius Images, Mittenwald (Masterfile RF), **76.2**; (Masterfile RM/Garry Black), **U1.2**; (Westend61/Michael Reusse), **51.1**; Media Office GmbH, Kornwestheim, **22.8**; **24.1**; **24.2**; **24.3**; **25.1**; **25.4**; **25.5**; **25.6**; **33.1**; **83.4**; **188.1**; **188.2**; **188.4**; **228.1**; MEV Verlag GmbH, Augsburg, **118.2**; **141.3**; PER Medien & Marketing GmbH, Braunschweig, **220.3**; Picture-Alliance, Frankfurt/M., **113.1**; (dpa/ZB/Jens Wolf), **165.1**; Shutterstock.com RF, New York (Alexey Stiop), **35.1**; (Andreas Juergensmeier), **94.3**; (Business stock), **56.1**; (Clearlens), **131.3**; (DonLand), **56.2**; (Fotum), **6.2**; (Jellynewt), **167.2**; (muratart), **164.2**; (Paul Aniszewski), **97.1**; (Shvaygert Ekaterina), **84.1**; (TakB), **5**; (urbans), **59.2**; (Vankad), **112.1**; (www.hollandfoto.net), **47.1**; stock.adobe.com, Dublin (Alex White), **136.1**; (Bumann), **159.1**; (Klaus Eppele), **6.1**; (lilkin), **125.1**; (Maksim Toome), **35.2**; (PiX'art photographie), **31.3**; (Ravil Sayfullin), **25.2**; (serhiibobyk), **19.1**; (thorabeti), **4.2**; (Tupungato), **140**; (Vladimir Wrangel), **128.1**; Thinkstock, München (BananaStock), **95.1**; (iStock/ Divepic), **38.1**; (iStock/mike_matas), **2.2**; **75**; Tiffany, Berlin, **47.2**; **47.3**; **47.4**; **47.5**; **47.6**; **47.7**; **64.5**; **85.4**; **89.1**; **89.2**; **89.3**; **89.4**; **90.1**; **90.2**; **91.3**; **92.1**; **93.3**; **98.2**; **109.2**; **109.4**; **109.6**; **109.8**; **109.9**; **109.10**; **119.1**; **128.7**; **134.1**; **134.2**; **172.2**; **173.1**; **174.1**; **174.2**; **177.2**; **180.1**; **180.2**; **181.1**; **181.2**; **181.5**; **181.7**; **181.8**; **181.9**; **181.10**; **182.1**; **182.4**; **182.6**; **184.1**; **184.2**; **184.3**; **193.2**; **195.1**; **195.2**; **195.4**; **195.5**; **196.2**; **196.4**; **196.5**; **196.6**; **196.7**; **199.1**; **199.2**; **199.3**; **199.4**; **200.1**; **200.2**; **201.1**; **201.2**; **201.3**; **201.4**; **201.5**; **201.6**; **202.1**; **202.2**; **202.3**; **205.1**; **205.2**; **205.3**; **210.1**; **221.1**; **222.1**; **223.1**; **225.1**; **226.1**; **226.2**; **228.2**; **228.4**; **229.1**; **229.2**; Uwe Alfer, Kråksmåla, Alsterbro, **7.1**; **7.2**; **9.2**; **9.6**; **9.7**; **11.1**; **12.4**; **13.1**; **13.2**; **14.1**; **14.2**; **14.4**; **15.1**; **16.2**; **16.4**; **17.1**; **17.2**; **17.3**; **17.4**; **18.1**; **19.2**; **20.1**; **21.1**; **21.2**; **22.1**; **22.4**; **23.1**; **25.3**; **26.1**; **26.2**; **26.3**; **27.1**; **27.2**; **28.1**; **29.1**; **31.2**; **32.4**; **32.5**; **32.7**; **32.9**; **32.11**; **33.2**; **36.1**; **37.3**; **37.4**; **38.3**; **40.2**; **40.3**; **42.1**; **43.2**; **43.4**; **44.1**; **45.1**; **45.2**; **45.3**; **48.1**; **48.2**; **49.1**; **50.1**; **50.2**; **52.2**; **52.3**; **53.1**; **53.2**; **54.1**; **54.2**; **54.4**; **54.5**; **55.1**; **55.2**; **56.3**; **56.4**; **60.1**; **64.2**; **64.4**; **65.1**; **68.1**; **69.1**; **69.2**; **69.3**; **70.1**; **71.2**; **73.1**; **74.2**; **74.3**; **74.4**; **74.5**; **74.6**; **74.7**; **74.8**; **78.1**; **78.2**; **78.3**; **78.4**; **79.1**; **79.2**; **79.3**; **79.4**; **79.5**; **79.6**; **79.7**; **79.8**; **79.9**; **79.10**; **81.2**; **81.3**; **81.4**; **81.5**; **82.1**; **84.4**; **86.1**; **86.3**; **88.1**; **88.4**; **94.5**; **94.6**; **97.2**; **98.1**; **99.1**; **103.1**; **104.3**; **108.3**; **111.2**; **115.1**; **115.2**; **116.2**; **116.3**; **118.4**; **119.2**; **119.3**; **120.1**; **121.3**; **123.1**; **125.2**; **125.3**; **126.1**; **126.3**; **127.1**; **129.2**; **130.1**; **131.1**; **131.2**; **133.1**; **133.2**; **133.3**; **136.2**; **138.1**; **139.2**; **146.1**; **147.3**; **153.2**; **157.1**; **157.2**; **157.3**; **158.4**; **160.2**; **160.3**; **162.2**; **163.3**; **163.6**; **165.3**; **166.1**; **167.1**; **167.3**; **170.3**; **170.4**; **170.5**; **170.6**; **176.2**; **176.5**; **177.1**; **181.12**; **181.13**; **183.1**; **186.1**; **186.2**; **186.3**; **193.4**; **194.1**; **194.2**; **194.3**; **194.5**; **215.4**; **218.3**; **219.1**; **227.5**; Visual Design, Sybille Gückel, Stuttgart, **9.3**; **9.4**; **10.1**; **19.3**; **20.2**; **32.1**; **171.4**; Von Stefan Volk in der Wikipedia auf Deutsch - Übertragen aus de.wikipedia nach Commons, Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7840409>, **36.2**; 123rf Germany, c/o Imagine GmbH, Nidderau (Christos Georgiou), **43.1**; **12.1**; **12.2**; **12.3**; **171.2**

Die Reihenfolge und Nummerierung der Bild- und Textquellen im Quellennachweis erfolgt automatisch und entspricht u. U. nicht der Nummerierung der Bild- und Textquellen im Werk. Die automatische Vergabe der Positionsnummern erfolgt in der Regel von links oben nach rechts unten, ausgehend von der linken oberen Ecke der Abbildung.

Lambacher Schweizer

Ein klares Konzept für differenziertes Lernen

Viele Aufgaben zum Üben, Vertiefen, Vernetzen

Zahlreiche Aufgaben für unterschiedliche Lernniveaus helfen beim Üben und Sichern des Lernstoffes.

Klare Kennzeichnung von Niveaustufen

Die Aufgaben des Lambacher Schweizer sind auf drei Niveaustufen mit Symbolen klar gekennzeichnet.

Klare Struktur

Die Kapitel und Lerneinheiten sind immer nach demselben Prinzip gegliedert. Das hilft bei der Orientierung.

Testelemente zum selbstständigen Üben

Regelmäßig wird in jeder Lerneinheit und am Ende jedes Kapitels neuer Lernstoff gefestigt und früherer wiederholt. Mit den enthaltenen Test-Lösungen überprüfen sich alle selbst.

ISBN 978-3-12-733170-7



9 783127 331707