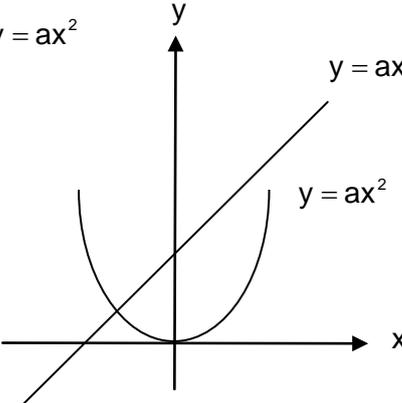


**Beruf:**  
**Zeichnerin/Zeichner EFZ**  
**Fachrichtung Ingenieurbau**

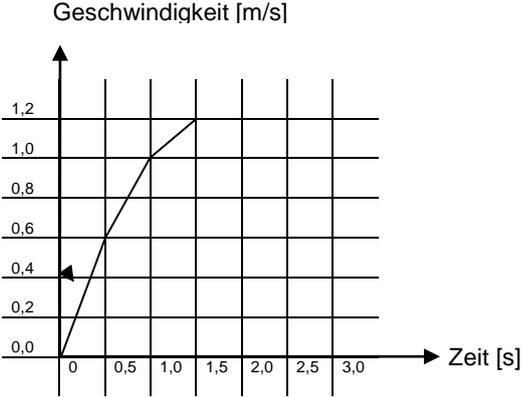
**Lösungen**

## 1. Funktionale Zusammenhänge & Sachsituationen

	Aufgabenbeispiel	zugrunde liegende Kompetenz																								
1. Tabellen und Funktionsgraphen interpretieren und darstellen.	<p>Ergänzen Sie untenstehende Tabelle</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>3</td><td>9</td></tr> <tr><td>4</td><td>16</td></tr> <tr><td>5</td><td>25</td></tr> <tr><td>6</td><td>36</td></tr> </table> <p>Suchen Sie andere entsprechende Wertepaare und erstellen Sie dafür eine Tabelle</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>2</td><td>6</td></tr> <tr><td>3</td><td>9</td></tr> <tr><td>4</td><td>12</td></tr> <tr><td>5</td><td>15</td></tr> <tr><td>6</td><td>18</td></tr> </table>	1	1	2	4	3	9	4	16	5	25	6	36	1	3	2	6	3	9	4	12	5	15	6	18	A2 Einfache Beziehungen zwischen zwei Datenreihen in Wertetabellen erkennen. Neue Wertepaare finden.
1	1																									
2	4																									
3	9																									
4	16																									
5	25																									
6	36																									
1	3																									
2	6																									
3	9																									
4	12																									
5	15																									
6	18																									
2. Lineare Funktionen erkennen, vergleichen und Wertepaare berechnen.	<p>Ordnen Sie die entsprechende Formel der richtigen Kurve zu</p> <p><math>y = ax + b</math> <math>y = ax^2</math></p> 	A2 Proportionale Funktionen von anderen (linearen und nicht linearen) Funktionen unterscheiden.																								

**Beruf:**  
**Zeichnerin/Zeichner EFZ**  
**Fachrichtung Ingenieurbau**

**Lösungen**

<p>3. Nicht lineare Funktionen erkennen, vergleichen und Wertepaare berechnen.</p>	<p>Die Geschwindigkeit eines Personenaufzugs beträgt nach  <math>0,5 \text{ s} = 0,6 \text{ m/s}</math>  <math>1,0 \text{ s} = 1,0 \text{ m/s}</math>  <math>1,5 \text{ s} = 1,2 \text{ m/s}</math></p> <p>Zeichnen Sie die Beschleunigungskurve in die Grafik!</p> 	<p>A2 Aufgrund von Sachsituationen entscheiden, ob ein Funktionsgraph linear verläuft.</p>
<p>4. Sachsituationen mathematisieren</p>	<p>Ein Lernender führt ein Sparkonto. Nach einem Jahr erhält er Fr. 45.-- Zins. Die Spareinlage beträgt Fr. 3000.--.</p> <p>Frage 1: wie gross ist der durchschnittliche Zinssatz in %?          → <u>1,5 %</u></p> <p>Frage 2: wie viel beträgt der Zins im Monat?          → <u>3,75 Fr.</u></p> <p>Frage 3: wie viel beträgt der Jahreszins in Fr., wenn sich der Zinssatz um 1 % erhöht?          → <u>75.--</u></p>	<p>A2 Aufgrund von Sachsituationen oder Texten mit Zahlen eigene Fragen stellen und diese beantworten.</p>

**Beruf:**  
**Zeichnerin/Zeichner EFZ**  
**Fachrichtung Ingenieurbau**

**Lösungen**

## 2. Zahl

	Aufgabenbeispiel	zugrunde liegende Kompetenz
1. positive und negative Zahlen in Dezimalschreibweise ordnen und beschreiben.	<p>1. Zeichnen Sie <math>-15^{\circ}\text{C}</math> auf einem Zahlenstrahl ein. Stellen Sie die Temperaturerhöhung um 25 K dar.</p> <hr/> <p>2. Tragen Sie die aufgeführten Werte auf einem Zahlenstrahl ein und schreiben Sie die Werte an.</p> <p><math>-1,5^{\circ}\text{C}</math>; <math>5,0^{\circ}\text{C}</math>; <math>-5,5^{\circ}\text{C}</math>; <math>15,5^{\circ}\text{C}</math>; <math>-0,5^{\circ}\text{C}</math>;</p> <hr/>	A2 Negative und positive rationale Zahlen auf der Zahlengeraden einzeichnen. Rationale Zahlen der Grösse nach ordnen.
2. Grosse und kleine Zahlen, Zehnerpotenzen darstellen, lesen und ordnen.	<p>Schreiben Sie die Zahlen vollständig aus und ordnen Sie der Grösse nach (Beginnen Sie mit der kleinsten Zahl).</p> <p>1,25 Mio.; 10,5 Mio.; 0,03 Mia., 0,2 Mio., fünfunddreissigtausendvierhundert; 335'627; 0,00375</p> <p>1 0,00373 2 200'000 (0,2 Mio.) 2 335'627 4 530'400 5 1'250'000 (1,25 Mio.) 6 10'500'000 (10,5 Mio.) 7 30'000'000 (0,03 Mia.)</p>	A1 Zahlendarstellungen bis 1 Milliarde zuordnen.

**Beruf:**  
**Zeichnerin/Zeichner EFZ**  
**Fachrichtung Ingenieurbau**

**Lösungen**

3. gemeine Brüche darstellen.	Ergänzen Sie die nachfolgende Tabelle				B1 Zu einfachen gemeinen Brüchen andere äquivalente Schreibweisen (Erweitern, Dezimalzahl, Prozente) finden.
		Erweitern auf 1/10	Dezimalzahl	%-Wert	
	$\frac{2}{5}$	$\frac{4}{10}$	0,4	40	
	$3\frac{1}{2}$	$\frac{35}{10}$	3,5	350	
	-6	$\frac{-60}{10}$	-6,0	-600	
	$-\frac{3}{15}$	$-\frac{2}{10}$	-0,2	-20	
4. Masszahlen darstellen und ordnen.	Listen Sie die folgenden Längen nach aufsteigendem Wert auf. 0,02 m; 12,5 cm; 3 mm; 240 dm, <b>Lösung:</b> 3 mm, 0,02 m, 12,5 cm, 240 dm				B1 Die Größenordnung von Masszahlen unabhängig von ihrer Darstellung (z.B. $\frac{1}{4}$ km, 0,25 km, 250 m) erfassen.
5. Prozent als Zahlenschreibweise nutzen.	Schätzen Sie die prozentualen Anteile von: 1. 1 Kaffeetasse von 1 l Milch → ca. 10 – 30 % 2. 3 Schaufeln von einem Sack Zement (25 kg) → ca. 30 % 3. Ein Wanderer geht von A nach B. Die Strecke misst 10 km. Welche Strecke (in %) hat er nach 30 Minuten zurückgelegt. → 20 - 25 %				A2 Prozentsätze von Grundwerten schätzen.

**Beruf:**  
**Zeichnerin/Zeichner EFZ**  
**Fachrichtung Ingenieurbau**

**Lösungen**

### 3. Operationen

	Aufgabenbeispiel	zugrunde liegende Kompetenz																				
1. Grundoperationen & Rechenverfahren ausführen.	<p>Ergänzen Sie die nachfolgende Tabelle</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>mündlich</th> <th>schriftlich</th> <th>mit TR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Addition</td> <td><math>375 + 268 =</math> <b>643</b></td> <td><math>15'312 + 648 =</math> <b>15'960</b></td> <td><math>856,32 + 0,287 =</math> <b>856,607</b></td> </tr> <tr> <td>Subtraktion</td> <td><math>232 - 92 =</math> <b>140</b></td> <td><math>1'659 - 275 =</math> <b>1'384</b></td> <td><math>426,28 - 46,035 =</math> <b>380,245</b></td> </tr> <tr> <td>Multiplikation</td> <td><math>37 \cdot 25 =</math> <b>925</b></td> <td><math>332 \cdot 18 =</math> <b>5'976</b></td> <td><math>1256 \cdot 18,25 =</math> <b>22'922</b></td> </tr> <tr> <td>Division</td> <td><math>682 : 22 =</math> <b>31</b></td> <td><math>18'348 : 12 =</math> <b>1'529</b></td> <td><math>67,275 : 0,333 =</math> <b>202,027</b></td> </tr> </tbody> </table>		mündlich	schriftlich	mit TR	Addition	$375 + 268 =$ <b>643</b>	$15'312 + 648 =$ <b>15'960</b>	$856,32 + 0,287 =$ <b>856,607</b>	Subtraktion	$232 - 92 =$ <b>140</b>	$1'659 - 275 =$ <b>1'384</b>	$426,28 - 46,035 =$ <b>380,245</b>	Multiplikation	$37 \cdot 25 =$ <b>925</b>	$332 \cdot 18 =$ <b>5'976</b>	$1256 \cdot 18,25 =$ <b>22'922</b>	Division	$682 : 22 =$ <b>31</b>	$18'348 : 12 =$ <b>1'529</b>	$67,275 : 0,333 =$ <b>202,027</b>	B1 Die 4 Grundoperationen mit natürlichen Zahlen mit geeigneten Rechenverfahren (mündlich, halb-schriftlich, schriftlich, mit TR) ausführen.
	mündlich	schriftlich	mit TR																			
Addition	$375 + 268 =$ <b>643</b>	$15'312 + 648 =$ <b>15'960</b>	$856,32 + 0,287 =$ <b>856,607</b>																			
Subtraktion	$232 - 92 =$ <b>140</b>	$1'659 - 275 =$ <b>1'384</b>	$426,28 - 46,035 =$ <b>380,245</b>																			
Multiplikation	$37 \cdot 25 =$ <b>925</b>	$332 \cdot 18 =$ <b>5'976</b>	$1256 \cdot 18,25 =$ <b>22'922</b>																			
Division	$682 : 22 =$ <b>31</b>	$18'348 : 12 =$ <b>1'529</b>	$67,275 : 0,333 =$ <b>202,027</b>																			
2. Rechengesetze nutzen und verstehen.	<p>Welche Umformungen sind korrekt?</p> <p><math>8(4 + 3) = 8 \cdot 4 + 3 \rightarrow</math> falsch</p> <p><math>8 + (4 - 3) = (8 + 4) - 3 \rightarrow</math> richtig</p> <p><math>8 - (4 - 3) = (8 - 4) - 3 \rightarrow</math> falsch</p> <p><math>8 : (4 + 2) = (8 : 4) + 2 \rightarrow</math> falsch</p>	A2 Kommutativgesetz, Assoziativgesetz und Distributivgesetz anhand einfacher Zahlenelemente anwenden bzw. überprüfen																				
3. Mit Potenzen und Wurzeln operieren.	<p>1 Schreiben Sie folgende Potenzen als Multiplikationen auf:  <math>6^7 \rightarrow = \underline{6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6}</math>  <math>27^3 \rightarrow = \underline{27 \cdot 27 \cdot 27}</math></p> <p>2 Gegeben: Seitenlänge eines Quadrates = 6 m          Gesucht: Fläche A? <math>\rightarrow 6 \cdot 6 = \underline{36\text{m}^2}</math></p> <p>3 Gegeben: Fläche A eines Quadrates = 81 m<sup>2</sup>          Gesucht: Seitenlänge a? <math>\rightarrow \underline{\sqrt{81} = 9\text{m}}</math></p>	A1 Potenzen in Multiplikationen umwandeln. Radizieren als Umkehroperation erkennen. Einfache Potenzen und Wurzeln berechnen.																				

**Beruf:  
Zeichnerin/Zeichner EFZ  
Fachrichtung Ingenieurbau**

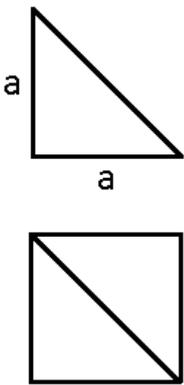
**Lösungen**

<p>4. Schätzen und runden.</p>	<p>Schätzen Sie die Resultate ab (ohne Taschenrechner)</p> <p>1. Welche Grundfläche hat ein Zimmer mit einer Breite von 3,96 m und einer Länge von 4,68 m? → ca. 18,5 m<sup>2</sup>, genau 18,5328 m<sup>2</sup>.</p> <p>2. Ein Schwimmbad von 25 m Länge und 12 m Breite mit einer durchschnittlichen Wassertiefe von 1,50 m soll gefüllt werden. Wie viele m<sup>3</sup> Wasser sind dazu nötig? → 450 m<sup>3</sup>.</p> <p>3. Wie lange dauert die Fahrt mit einem PW für eine Strecke von 240 km bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 90 km/h? → 2h 40 Minuten</p> <p>4. Eine Seilbahn steigt bei einer Horizontaldistanz von 400 m von der Tal- zur Bergstation 300 m. Wie lang ist das Tragseil der Bahn? → 500 m</p>	<p>A2 Zu einfachen Grundoperationen mit ganzen Zahlen das Resultat abschätzen.</p>																														
<p>5. Kopfrechnen</p>	<p>Ermitteln Sie die Resultate ohne Taschenrechner.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">1.</th> <th style="width: 33%;">2.</th> <th style="width: 33%;">3.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>63 : 9</td> <td>380 + 110</td> <td>40 × 25</td> </tr> <tr> <td>× 8</td> <td>daraus <math>\frac{6}{7}</math></td> <td>: 10</td> </tr> <tr> <td>: 4</td> <td>: 3</td> <td>- 4</td> </tr> <tr> <td>+ 36</td> <td>- 90</td> <td>die Hälfte</td> </tr> <tr> <td>- 28</td> <td>+ 280</td> <td>× 20</td> </tr> <tr> <td>× 4</td> <td>: 11</td> <td>daraus <math>\frac{1}{4}</math></td> </tr> <tr> <td>die Hälfte</td> <td>× 15</td> <td>× 3</td> </tr> <tr> <td>Rest bis 60</td> <td>daraus <math>\frac{5}{9}</math></td> <td>: 9</td> </tr> <tr> <td>= <u>16</u></td> <td>= <u>250</u></td> <td>= <u>80</u></td> </tr> </tbody> </table>	1.	2.	3.	63 : 9	380 + 110	40 × 25	× 8	daraus $\frac{6}{7}$	: 10	: 4	: 3	- 4	+ 36	- 90	die Hälfte	- 28	+ 280	× 20	× 4	: 11	daraus $\frac{1}{4}$	die Hälfte	× 15	× 3	Rest bis 60	daraus $\frac{5}{9}$	: 9	= <u>16</u>	= <u>250</u>	= <u>80</u>	<p>A2 Einfache Grundoperationen im Zahlenraum 1 bis 1000 ohne Hilfsmittel durchführen.</p>
1.	2.	3.																														
63 : 9	380 + 110	40 × 25																														
× 8	daraus $\frac{6}{7}$	: 10																														
: 4	: 3	- 4																														
+ 36	- 90	die Hälfte																														
- 28	+ 280	× 20																														
× 4	: 11	daraus $\frac{1}{4}$																														
die Hälfte	× 15	× 3																														
Rest bis 60	daraus $\frac{5}{9}$	: 9																														
= <u>16</u>	= <u>250</u>	= <u>80</u>																														

**Beruf:**  
**Zeichnerin/Zeichner EFZ**  
**Fachrichtung Ingenieurbau**

**Lösungen**

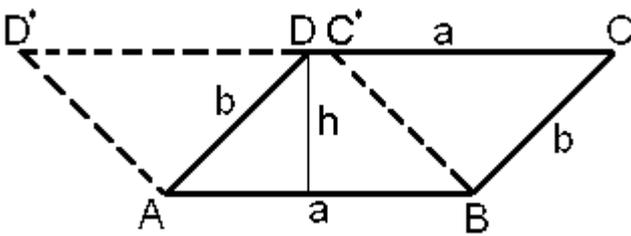
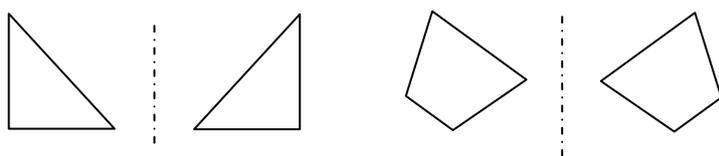
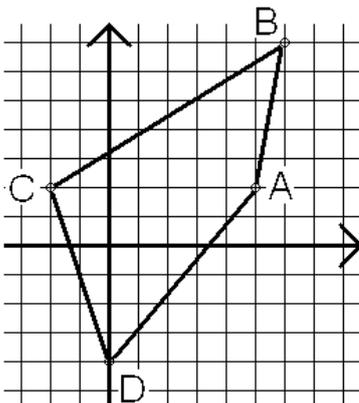
## 4. Term und Variable

	Aufgabenbeispiel	zugrunde liegende Kompetenz
1. Gleichungen (auf-)lösen und umformen.	<p>Lösen Sie die Aufgaben auf indem Sie die entsprechenden Werte einsetzen!</p> <p>für <math>a = 3</math>; für <math>b = 2</math>; für <math>x = 0,5</math></p> <p>1. <math>4a + 5b + 6a + 3b = \underline{\underline{46}}</math></p> <p>2. <math>9b + 3a + 4b + 3x = \underline{\underline{36,5}}</math></p> <p>3. <math>10ab + 4bx + 5ax = \underline{\underline{71,5}}</math></p>	A2 Gleichungen durch Einsetzen lösen.
2. Variablen und Terme umformen bzw. deuten und auswerten.	<p>Welchen Wert erhält der Term für</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>x = 2</math>: <math>5x - 4 = 6</math></li> <li>• <math>x = 3</math>: <math>5x - 4 = 11</math></li> <li>• <math>x = 4</math>: <math>5x - 4 = 16</math></li> </ul> <p>Setzen Sie für <math>x</math> die Zahlen 1, 2, 3, 4, .... ein. Welche Zahlenfolge entsteht?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>3x - 1</math></li> </ul> <p><b>2, 5, 8, 11, 14, 17, ...</b></p>	A1 Einfache Terme ( $a$ , $2b^2$ , $x$ ) auswerten.
3. Bildhaft dargestellte Zahlen als Zahlenreihen interpretieren und beschreiben.	<p>Sie legen 2, 3, 4, 5, 6, ... Würfel aufeinander. Wie viele Würfelflächen sind jeweils sichtbar? Erstellen Sie eine Wertetabelle.</p> <p><b>2 Würfel aufeinander → 9 Flächen sichtbar</b>  <b>3 Würfel aufeinander → 13 Flächen sichtbar</b>  <b>4 Würfel aufeinander → 17 Flächen sichtbar</b>  <b>5 Würfel aufeinander → 21 Flächen sichtbar</b>  <b>6 Würfel aufeinander → 25 Flächen sichtbar</b></p>	A2 Fragen zu geometrischen Mustern (z.B. Würfeltürme) stellen und mit Wertetabellen auswerten.
4. Formeln zu geometrischen Berechnungen verstehen und nutzen.	<p>Zeichnen Sie eine Figur, die doppelt so gross wie nebenstehend beschriebenes Dreieck. Leiten Sie daraus die Berechnungsformeln für den Umfang und der Fläche ab!</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <math display="block">A_1 = \frac{a \cdot a}{2}</math> <math display="block">A_2 = 2 \frac{a \cdot a}{2} = a^2</math> <math display="block">U_1 = 2a + \sqrt{a^2 + a^2}</math> <math display="block">U_2 = 4a</math> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	A2 Einfache Formeln zu geometrischen Figuren herleiten und anwenden.

**Beruf:**  
**Zeichnerin/Zeichner EFZ**  
**Fachrichtung Ingenieurbau**

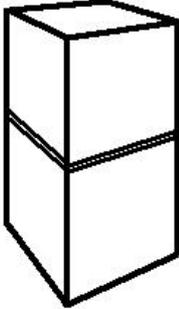
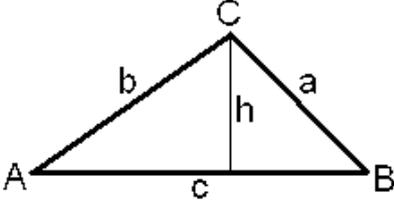
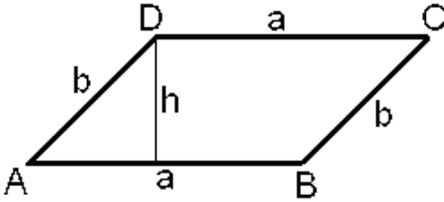
**Lösungen**

## 5. Raum, Form, Veränderung

	Aufgabenbeispiel	zugrunde liegende Kompetenz
1. Ebene Figuren zeichnen und konstruieren	<p>Konstruieren Sie ein Parallelogramm mit Höhe <math>h_a = 3\text{cm}</math>; Seite <math>a = 6\text{ cm}</math>; Seite <math>b = 4\text{ cm}</math></p>  <p>→ 2 Lösungen (Viereck ABCD und ABC'D')</p>	B1 Figuren nach Vorschriften oder Vorlagen zeichnen und mit dem Geo- Dreieck konstruieren.
2. geometrische Abbildungen ausführen und beschreiben	<p>Spiegeln Sie die beiden Figuren um die angegebene Achse:</p> 	A2 Ausgewählte Eigenschaften von Abbildungen beschreiben.
3. Lage von Objekten beschreiben, z.B. durch Koordinaten	<p>Zeichnen Sie ein Koordinatensystem. Zeichnen Sie darin das Viereck ABCD mit <math>A(5/2)</math>; <math>B(6/7)</math>; <math>C(-2/2)</math>; <math>D(0/-4)</math>.</p> 	A2 Punkte in Koordinatensystemen einzeichnen und zu Graphen oder Figuren verbinden.

**Beruf:**  
**Zeichnerin/Zeichner EFZ**  
**Fachrichtung Ingenieurbau**

**Lösungen**

<p>4. Dreidimensionale Körper darstellen.</p>	<p>Zeichnen Sie das räumliche Bild von zwei aufeinander liegenden Würfeln.</p> 	<p>A1 Körper (z.B. Würfel und Quader) zeichnerisch darstellen.</p>
<p>5. An ebenen Figuren Berechnungen ausführen.</p>	<p>Berechnen Sie die Fläche und den Umfang der abgebildeten Figuren.</p> <p>Dreieck:</p> $A = \frac{c \cdot h}{2}$ $U = a + b + c$  <p>Parallelogramm:</p> $A = a \cdot h$ $U = 2(a + b)$ 	<p>A2 Fläche und Umfang an Dreiecken und Parallelogrammen berechnen.</p>
<p>6. An räumlichen Grundformen Berechnungen ausführen.</p>	<p>Berechnen Sie das Volumen und die Oberfläche eines Prismas mit einer Grundfläche von der Form eines gleichseitigen Dreiecks (<math>s = 5 \text{ cm}</math>) und einer Höhe von <math>15 \text{ cm}</math>. (Resultate: Volumen in <math>\text{cm}^3</math>, Oberfläche in <math>\text{cm}^2</math>)</p> <p>Volumen:</p> $V = A_1 \cdot h$ $A_1 = \frac{s^2}{4} \cdot \sqrt{3} = \frac{5^2}{4} \cdot \sqrt{3} = 10,825 \text{ cm}^2$ $V = \frac{5^2}{4} \cdot \sqrt{3} \cdot 15 = 162,3797632 = \underline{\underline{162,38 \text{ cm}^3}}$ <p>Oberfläche:</p> $O = 2 \cdot A_1 + 3 \cdot A_2 = 2 \cdot \overbrace{10,825}^{A_1} + 3 \cdot \overbrace{5 \cdot 15}^{A_2} = \underline{\underline{246,65 \text{ cm}^2}}$	<p>B1 Volumen und Oberfläche von Prismen berechnen.</p>

**Beruf:**  
**Zeichnerin/Zeichner EFZ**  
**Fachrichtung Ingenieurbau**

**Lösungen**

## 6. Grössen und Messen

	Aufgabenbeispiel	zugrunde liegende Kompetenz
1. Längen, Flächen und Volumen beschreiben.	<p>Geben Sie die Kantenlänge, die Oberfläche und das Volumen einer Streichholzschachtel in jeweils mind. 2 Masseinheiten an (z.B. mm, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup> – cm, cm<sup>2</sup>, cm<sup>3</sup> – dm, dm<sup>2</sup>, dm<sup>3</sup>).</p> <p><b>Kantenlängen: 53/36/16 mm (5,3/3,6/1,6 cm)</b>  <b>Gesamtkantenlänge [mm] = 4(53 + 36 + 16) = 420 mm</b>  <b>Gesamtkantenlänge [cm] = 4(5,3 + 3,6 + 1,6) = 42 cm</b></p> <p><b>Oberfläche:</b>  <b>[mm] → 2(53 x 36 + 53 x 16 + 36 x 16) = 6664 mm<sup>2</sup></b>  <b>[cm] → 2(5,3 x 3,6 + 5,3 x 1,6 + 3,6 x 1,6) = 66,64 cm<sup>2</sup></b></p> <p><b>Volumen:</b>  <b>[mm] → 53 x 36 x 16 = 30'528 mm<sup>3</sup></b>  <b>[cm] → 5,3 x 3,6 x 1,6 = 30,528 cm<sup>3</sup></b></p>	B2 Kantenlänge, Oberfläche und Volumen von Quadern in verschiedenen Masseinheiten angeben.
2. Gegenstände und Situationen mit dezimalen Massen (Volumina, Längen, Massen, Zeitspannen) nennen.	Geben Sie Seitenlängen, Umfang, Fläche und Volumen des Zimmers an, indem Sie sich gerade befinden.	A2 Grössenangaben in unterschiedlichen Schreibweisen darstellen (Grössen umwandeln).
3. Messen und Masse angeben.	<p>Ermitteln Sie die Sitzhöhe Ihres Stuhles. Wie gross ist die Arbeitsfläche Ihres Tisches? Welches Volumen hat Ihre Schultasche/Schulrucksack?</p> <p><b>Sitzhöhe ca. 40 – 45 cm</b>  <b>Arbeitsfläche ca. 0,80 / 1,20 m = ca. 1,00 – 1,50 m<sup>2</sup></b>  <b>Mappe ca. 25 – 30 l</b></p>	A1 Gegenstände und Situationen aus dem Alltag ausmessen (Masse, Volumen, Länge, Zeit, Geld).
4. Schätzen und Überschlagen in Sachzusammenhängen.	<p>Eine Baggerschaufel fasst ca. 0,25 m<sup>3</sup> Humus. Schätzen Sie, wie oft der Baggerführer die Schaufel auf einem 3-Achser-Lastwagen entleeren kann.</p> <p><b>Lastwagen von ca. 6,00 m<sup>3</sup> = 24 mal</b></p>	A2 Schätzfragen zu Masszahlen sinnvoll beantworten.

**\*«Fermi-Fragen»**

Mathematikprobleme, die verschiedene Zugänge ermöglichen, den Lösungsprozess mehr ins Blickfeld rücken, Überschlagsrechnungen, Zahlenverständnis, die Fähigkeit Ergebnisse zu überprüfen und zu bewerten, eigene Fragen zu stellen und Begründungen zu formulieren erfordern, sind bedeutungsvoll im berufskundlichen Rechnen. Fragen, die solchermaßen gestaltet sind, heissen Fermi-Fragen, wie z.B. "Wieviel Liter Benzin werden in einem Jahr in der Schweiz von PKW's verfahren?"

## 7. Datenanalyse

	Aufgabenbeispiel	zugrunde liegende Kompetenz																
1. Daten erfassen, und darstellen. Darstellungen lesen und interpretieren.	<p>Stellen Sie die Sonnenscheindauer der letzten Woche in einem Diagramm dar und interpretieren Sie das Diagramm.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wochentag</th> <th>Sonnenscheindauer [h]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Montag</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Dienstag</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Mittwoch</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Donnerstag</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>Freitag</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Samstag</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>Sonntag</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	Wochentag	Sonnenscheindauer [h]	Montag	7	Dienstag	10	Mittwoch	9	Donnerstag	3,5	Freitag	2	Samstag	4,5	Sonntag	8	A1 Aus Tabellen und Diagrammen Daten entnehmen. Einfache Diagramme herstellen.
Wochentag	Sonnenscheindauer [h]																	
Montag	7																	
Dienstag	10																	
Mittwoch	9																	
Donnerstag	3,5																	
Freitag	2																	
Samstag	4,5																	
Sonntag	8																	
2. Kombinatorische Probleme erfassen, beschreiben, darstellen und berechnen.	Bilden Sie mit den Buchstaben AIMR möglichst viele verschiedene Worte und ordnen Sie diese alphabetisch.	A1 Zu einfachen kombinatorischen Fragestellungen verschiedene Möglichkeiten bestimmen und ordnen.																
3. Zufallsereignisse beschreiben, Wahrscheinlichkeitsaussagen interpretieren und bestimmen.	Werfen Sie eine Münze 20 x. Wie oft werfen Sie Kopf, wie oft Zahl? Entspricht das Resultat Ihrer Erwartung?	A1 Experimente zu Wahrscheinlichkeitsrechnungen durchführen und auswerten.																

**Beruf:**  
**Zeichnerin/Zeichner EFZ**  
**Fachrichtung Ingenieurbau**

**Lösungen**

## 8. Mathematische Symbolsprache verstehen & verwenden, Hilfsmitteln nutzen

	Aufgabenbeispiel	zugrunde liegende Kompetenz																																	
1. Fachspezifische Zeichen und Sprechweisen verstehen und anwenden.	<p>Setzen Sie x im zutreffenden Feld</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Aussage</th> <th>richtig</th> <th>falsch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100 cm <math>\neq</math> 100 mm</td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\frac{1}{4} &gt; \frac{1}{2}</math></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>5 h &lt; 320 Minuten</td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10 € ~ 25 SFr.</td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>9,81 m/s<sup>2</sup> ~ 10 m/s<sup>2</sup></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>920 l Wasser &gt; 920 kg</td> <td></td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table> <p>runden Sie richtig:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>2,38549 m</td> <td>auf drei Stellen</td> <td>2,385 m</td> </tr> <tr> <td>1,24733 dm</td> <td>auf zwei Stellen</td> <td>1,25 dm</td> </tr> <tr> <td>6,6666 cm</td> <td>auf eine Stelle</td> <td>6,7 cm</td> </tr> <tr> <td>1,7372 m</td> <td>Auf <math>\frac{1}{2}</math> cm genau</td> <td>1,73<sup>5</sup> m</td> </tr> </tbody> </table>	Aussage	richtig	falsch	100 cm $\neq$ 100 mm	x		$\frac{1}{4} > \frac{1}{2}$		x	5 h < 320 Minuten	x		10 € ~ 25 SFr.		x	9,81 m/s <sup>2</sup> ~ 10 m/s <sup>2</sup>	x		920 l Wasser > 920 kg		x	2,38549 m	auf drei Stellen	2,385 m	1,24733 dm	auf zwei Stellen	1,25 dm	6,6666 cm	auf eine Stelle	6,7 cm	1,7372 m	Auf $\frac{1}{2}$ cm genau	1,73 <sup>5</sup> m	<p>A2</p> <p>Fachspezifische Zeichen richtig lesen und deuten, z.B. bei bekannten Rechen-terminen.</p> <p>Zahlen auf praktisch anwendbare Werte runden.</p>
Aussage	richtig	falsch																																	
100 cm $\neq$ 100 mm	x																																		
$\frac{1}{4} > \frac{1}{2}$		x																																	
5 h < 320 Minuten	x																																		
10 € ~ 25 SFr.		x																																	
9,81 m/s <sup>2</sup> ~ 10 m/s <sup>2</sup>	x																																		
920 l Wasser > 920 kg		x																																	
2,38549 m	auf drei Stellen	2,385 m																																	
1,24733 dm	auf zwei Stellen	1,25 dm																																	
6,6666 cm	auf eine Stelle	6,7 cm																																	
1,7372 m	Auf $\frac{1}{2}$ cm genau	1,73 <sup>5</sup> m																																	
2. Geeignete Kontrollverfahren anwenden.	<p>Überprüfen Sie!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Aussage</th> <th>richtig</th> <th>falsch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rabatt 20 %! Jetzt nur Fr. 3,60 statt 4,50!</td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rabatt 20 %! Jetzt nur Fr. 8,50 statt 10,20</td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Rabatt 20 %! Jetzt nur Fr. 5,40 statt 6,75</td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Rabatt 20 %! Jetzt nur Fr. 1'000.-- statt 1'250.--</td> <td>x</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Aussage	richtig	falsch	Rabatt 20 %! Jetzt nur Fr. 3,60 statt 4,50!	x		Rabatt 20 %! Jetzt nur Fr. 8,50 statt 10,20		x	Rabatt 20 %! Jetzt nur Fr. 5,40 statt 6,75		x	Rabatt 20 %! Jetzt nur Fr. 1'000.-- statt 1'250.--	x		<p>A1</p> <p>Aufgaben (z.B. mit Korrekturschlüssel oder Taschenrechner) selbständig korrigieren.</p>																		
Aussage	richtig	falsch																																	
Rabatt 20 %! Jetzt nur Fr. 3,60 statt 4,50!	x																																		
Rabatt 20 %! Jetzt nur Fr. 8,50 statt 10,20		x																																	
Rabatt 20 %! Jetzt nur Fr. 5,40 statt 6,75		x																																	
Rabatt 20 %! Jetzt nur Fr. 1'000.-- statt 1'250.--	x																																		
3. Hilfsmittel einsetzen.	<p>Situationen im Berufsalltag</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Situation</th> <th>Hilfsmittel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Addieren und Subtrahieren von ganzen Zahlen im Zahlenraum bis 1000</td> <td>Kopf</td> </tr> <tr> <td>Trigonometrische Rechenaufgabe</td> <td>Taschenrechner Formelsammlung</td> </tr> <tr> <td>Konstruktionsplan für Handwerker zeichnen</td> <td>Computer (CAD) Bleistift, Tusche Reisschiene, Dreiecke</td> </tr> <tr> <td>Terrainaufnahme</td> <td>Messband, Doppelmeter Nivelliergerät, Messlatte Jalons Schreibzeug, Papier</td> </tr> </tbody> </table>	Situation	Hilfsmittel	Addieren und Subtrahieren von ganzen Zahlen im Zahlenraum bis 1000	Kopf	Trigonometrische Rechenaufgabe	Taschenrechner Formelsammlung	Konstruktionsplan für Handwerker zeichnen	Computer (CAD) Bleistift, Tusche Reisschiene, Dreiecke	Terrainaufnahme	Messband, Doppelmeter Nivelliergerät, Messlatte Jalons Schreibzeug, Papier	<p>B1</p> <p>Situationsgerechte, bekannte Hilfsmittel benutzen – auch in neuartigen Situationen.</p>																							
Situation	Hilfsmittel																																		
Addieren und Subtrahieren von ganzen Zahlen im Zahlenraum bis 1000	Kopf																																		
Trigonometrische Rechenaufgabe	Taschenrechner Formelsammlung																																		
Konstruktionsplan für Handwerker zeichnen	Computer (CAD) Bleistift, Tusche Reisschiene, Dreiecke																																		
Terrainaufnahme	Messband, Doppelmeter Nivelliergerät, Messlatte Jalons Schreibzeug, Papier																																		

## 9. Argumentieren, kommunizieren, darstellen

	Aufgabenbeispiel	zugrunde liegende Kompetenz
1. Mathematisch argumentieren.	Gegeben Würfel mit Kantenlänge $s$ und Körperdiagonale $d$ . Formel für Diagonale: $d = \sqrt{3} \cdot s$  Wie kommt diese Formel zustande? Stellen Sie dazu einige Fragen.	A2 Zu Sachverhalten oder Argumenten eigene Fragen stellen.
2. Verschiedene Vorgehensweisen diskutieren / gemeinsam Probleme lösen.	Gegeben gleichseitiges Dreieck mit Seitenlänge $a$ Gesucht: Höhe auf $a$ ( $h_a$ ) zeichnerisch, Höhe auf $a$ ( $h_a$ ) rechnerisch  Beschreiben Sie die Vorgehensweise	A2 Unterschiede / Gemeinsamkeiten verschiedener Vorgehensweisen beschreiben.
3. Darstellen.	Lösungswege klar strukturieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• gegeben, gesucht, in welcher Einheit (Einheiten angleichen)</li> <li>• Grössengleichung,</li> <li>• Formeln aufschreiben,</li> <li>• Zahlenwerte in Formeln einsetzen</li> <li>• Resultatangabe mit Lösungssatz</li> </ul> <p>.....</p>	B2 Lösungswege und Gedankengänge für Kolleginnen und Kollegen verständlich darstellen.
4. Mathematische Sachverhalte auf verschiedene Weise darstellen. Darstellungen nutzen.	Ein zylindrischer Wassertank ist zu zwei Drittel gefüllt. Machen Sie davon eine räumliche Skizze.	A2 Eine Darstellung in eine andere übertragen, z.B. einen Text in eine Tabelle.

**Beruf:  
Zeichnerin/Zeichner EFZ  
Fachrichtung Ingenieurbau**

**Lösungen**

## 10. Modellieren, Probleme lösen, aus Fehlern lernen

	Aufgabenbeispiel	zugrunde liegende Kompetenz
1. mathematische Fertigkeiten beim Lösen mathematischer Probleme nutzen.	Einmal gelernte Lösungsmethoden zu Rechenproblemen beibehalten und festigen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direkte und indirekte Proportionen mit Ihrer vertrauten Methode lösen</li> <li>• Lösungswege nachvollziehbar gestalten</li> </ul>	A1 Mathematische Probleme mit Standardverfahren lösen.
2. Bei der Bearbeitung mathematischer Probleme Kreativität und Ausdauer zeigen.	Zur Verdeutlichung der Aufgaben klärende Skizzen erstellen und interpretieren <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeichnen Sie im Mst.: 1:1 die Oberfläche (Abwicklung) eines Würfels mit Kantenlänge <math>a = 5 \text{ cm}</math></li> <li>• Zeichnen Sie im Mst.: 1:1 die Oberfläche (Abwicklung) eines Zylinders, <math>d = 5 \text{ cm}</math>, <math>h = 8 \text{ cm}</math></li> </ul>	A1 Zu mathematischen Problemen experimentieren und / oder Skizzen anfertigen.
3. Aus Fehlern lernen.	Selbstständig Verbesserungen einer Aufgabenserie machen. Verbesserungen mit Kameraden und/oder Eltern/Lehrperson besprechen und qualitativ werten.	B1 Eigene Fehler erkennen und jemandem erklären.
4. Mathematische Probleme modellieren.	Was kostet das Benzin eines Motorfahrrades im Jahr? ca. 3 l / 100 km, Benzinpreis ca. Fr. 2.-- / l → ca. 150.-- bis 200.--	A1 Mathematik in Sachkontexten erkennen und anwenden.