

SPRACHBEWUSSTER MATHEMATIKUNTERRICHT

Mathematische Begriffe aufbauen

Proportionalität

## Proportional oder nicht proportional?

Zusammenhänge beschreiben, proportionale Zusammenhänge erkennen und begründen

Lernanlass 1.1  
Material

Proportionalität

## Wie geht man beim Lösen von Sachproblemen vor?

Begriffe für das Mathematisieren und die Strategie «Sachprobleme lösen mit Operatoren»

Lernanlass 1.2  
Material



Dieses Material zu den Lernanlässen wurde von Corinne Leu entwickelt und in Zusammenarbeit mit Ana Iglesias (Fachdidaktik Deutsch) überarbeitet. Es kann unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-SA 4.0 (Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen) verwendet werden.

### Zitierbar als

Leu, Corinne. 2025. Sprachbewusster Mathematikunterricht. Material für die Lernanlässe 1.1 und 1.2 (Zyklus 3) «Proportional oder nicht proportional?» und «Wie geht man beim Lösen von Sachproblemen vor?». Zürich: Bildungsdirektion Kanton Zürich und Fachbereich Mathematik der Pädagogischen Hochschule Zürich.

Die Lernanlässe und die Materialien wurden erprobt in den Klassen von

- Elisa Nyffenegger der Schule Hatzenbühl, Nürensdorf ZH
- Petar Krnjic der Schule im Roos, Muri AG

Die Verfasserin dankt den Lehrpersonen und allen beteiligten Lernenden.

Die Visualisierungen wurden von der Autorin selbst erstellt.

# Proportional oder nicht proportional?

## 1 Um welche zwei Grössen geht es?

Es geht um ... und ... .

## 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?

Wenn sich Grösse 1 verändert,  
dann verändert sich auch Grösse 2.

.....  
Je mehr ... , desto mehr/weniger ...  
mehr, schneller, grösser, länger, ...  
weniger, langsamer, kleiner, kürzer, ...

→ Die zwei Grössen **sind abhängig voneinander.**

Wenn sich Grösse 1 verändert,  
dann verändert sich Grösse 2 **nicht**.

.....  
Je mehr ... , desto mehr/weniger ... , stimmt **nicht**.

→ Die zwei Grössen **sind nicht abhängig voneinander.**

## 3 Sind die zwei Grössen proportional abhängig voneinander?

Wenn sich Grösse 1 verändert,  
dann verändert sich Grösse 2 gleichmässig.

.....  
Wenn man Grösse 1 verdoppelt,  
dann verdoppelt sich auch Grösse 2.  
verdoppelt, verdreifacht, vervierfacht, usw.  
halbiert, drittelt, viertelt, usw.

Das ist für jede Anzahl so.  
jede Menge, jeden Preis ...

Es gibt keinen Grundbetrag.  
Die beiden Grössen haben den Ausgangswert null.

→ Die zwei Grössen **sind proportional abhängig voneinander.**

Wenn sich Grösse 1 verändert,  
dann verändert sich Grösse 2 **nicht** gleichmässig.

.....  
Wenn man Grösse 1 verdoppelt,  
dann verdoppelt sich Grösse 2 **nicht**.

Das ist **nicht** für jede Anzahl so.

Es gibt einen Grundbetrag.  
Die beiden Grössen haben **nicht** den Ausgangswert null.

→ Die zwei Grössen **sind nicht proportional abhängig voneinander.**

«Sachprobleme lösen mit Operatoren» und horizontalen Tabellen:

## Wie geht man vor?

Tabellenelemente

die erste/zweite Zeile  
die obere/untere Zeile

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

Tabellenelement

«Sachprobleme lösen mit Operatoren» und horizontalen Tabellen:

## Wie geht man vor?

Grösse, Größenpaar, Wertepaar

die obere/untere Grösse  
die eine/andere Grösse  
die erste/zweite Grösse

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

die erste/zweite/dritte/ ... Spalte von links

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

Tabellenelement

die Grösse und die Einheit

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

die Zelle

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

Tabellenelement

das Größenpaar

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

das gegebene Wertepaar

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

das unvollständige Wertepaar

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

«Sachprobleme lösen mit Operatoren» und horizontalen Tabellen:

# Wie geht man vor?

Mit Tabellen rechnen

die Zeilenbezeichnung

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

Diagramm zur Zeilenbezeichnung: Ein roter Kreis umschließt die Zeilenbezeichnung 'Gewicht [g]'. Pfeile zeigen die Operationen  $\cdot 100$  und  $\cdot 82$  von den ersten und dritten Spalten zum zweiten, sowie  $: 100$  und  $: 82$  von den ersten und dritten Spalten zum zweiten.

geeigneter Zwischenschritt

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

Diagramm zum geeigneten Zwischenschritt: Ein rotes Rechteck umschließt die Spalten 2 und 3 in beiden Zeilen. Pfeile zeigen die Operationen  $\cdot 100$  und  $\cdot 82$  von den ersten und dritten Spalten zum zweiten, sowie  $: 100$  und  $: 82$  von den ersten und dritten Spalten zum zweiten.

der Wert einer Größe

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

Diagramm zum Wert einer Größe: Ein roter Kreis umschließt den Wert '3' in der Preiszeile. Pfeile zeigen die Operationen  $\cdot 100$  und  $\cdot 82$  von den ersten und dritten Spalten zum zweiten, sowie  $: 100$  und  $: 82$  von den ersten und dritten Spalten zum zweiten.

gleichlaufende Operatoren

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

Diagramm zu gleichlaufenden Operatoren: Rote Kästchen umschließen die Operatoren  $\cdot 100$  und  $\cdot 82$  in der Gewichtzeile sowie  $: 100$  und  $: 82$  in der Preiszeile. Pfeile zeigen die Operationen von den ersten und dritten Spalten zum zweiten.

die drei bekannten Werte

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

Diagramm zu drei bekannten Werten: Rote Kreise umschließen die Werte '100' und '82' in der Gewichtzeile sowie '3' in der Preiszeile. Pfeile zeigen die Operationen  $\cdot 100$  und  $\cdot 82$  von den ersten und dritten Spalten zum zweiten, sowie  $: 100$  und  $: 82$  von den ersten und dritten Spalten zum zweiten.

... durch ... dividiert

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

Diagramm zum Dividieren: Rote Kästchen umschließen die Operatoren  $: 100$  und  $: 82$  in der Gewichtzeile sowie  $\cdot 100$  und  $\cdot 82$  in der Preiszeile. Pfeile zeigen die Operationen von den ersten und dritten Spalten zum zweiten.

die Zeile mit den zwei bekannten Werten

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

Diagramm zur Zeile mit zwei bekannten Werten: Rote Kreise umschließen die Werte '100' und '82' in der Gewichtzeile. Pfeile zeigen die Operationen  $\cdot 100$  und  $\cdot 82$  von den ersten und dritten Spalten zum zweiten, sowie  $: 100$  und  $: 82$  von den ersten und dritten Spalten zum zweiten.

... mit ... multipliziert

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

Diagramm zum Multiplizieren: Rote Kästchen umschließen die Operatoren  $\cdot 100$  und  $\cdot 82$  in der Gewichtzeile sowie  $: 100$  und  $: 82$  in der Preiszeile. Pfeile zeigen die Operationen von den ersten und dritten Spalten zum zweiten.

der unbekannte Wert

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

Diagramm zum unbekannten Wert: Ein roter Kreis umschließt die Spalte 3 in der Preiszeile. Pfeile zeigen die Operationen  $\cdot 100$  und  $\cdot 82$  von den ersten und dritten Spalten zum zweiten, sowie  $: 100$  und  $: 82$  von den ersten und dritten Spalten zum zweiten.

200 g Marroni kosten 6 Fr. Wie viel kosten 500 g?

Entscheidung und mögliche Begründung entlang der Fokusfragen:

**1 Um welche zwei Grössen geht es?**

Es geht um die Menge Marroni in Gramm und den Preis in Franken.

**2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?**

Wenn man die Menge Marroni verändert, dann verändert sich der Preis.

Je mehr Marroni man kauft, desto höher ist der Preis.

→ Die zwei Grössen sind abhängig voneinander.

**3 Sind die zwei Grössen proportional abhängig voneinander?**

Wenn man die Menge Marroni verändert, dann verändert sich der Preis gleichmässig.

Wenn man die doppelte Menge Marroni kauft, dann muss man den doppelten Preis bezahlen.

Das ist für jede Menge so. Denn es gibt keinen Mengenrabatt.

Es darf keinen fixen Betrag, zum Beispiel für die Verpackung, geben.

→ Die zwei Grössen sind **proportional abhängig voneinander**.

<sup>1</sup> Aufgabe angepasst nach: Mathematik 2 Sekundarstufe: Themenbuch. Lehrmittelverlag Zürich.

**A** 1.5 l Allesreiniger kosten Fr. 5.10.  
3 l Allesreiniger kosten Fr. 10.20.  
Wie viel kosten 2 l Allesreiniger?

**B** Loredana ist heute 32 Jahre alt. Ihre Tochter Isabel ist 5 Jahre alt.  
Nimm an, dass Loredana doppelt so alt sei.  
Ist Isabel dann auch doppelt so alt wie heute?

**C** Ein Zug mit 30 Passagieren braucht 45 Minuten für die Strecke von A nach B.  
Wie lange dauert die gleiche Fahrt mit 60 Passagieren?

**D** Taulant hilft dem Hauswart beim Putzen des Schulhauses.  
Für das Putzen eines Klassenzimmers braucht Taulant 2 Stunden.  
Wie viele Stunden bräuchte er für das gleiche Klassenzimmer, wenn ihm noch 3 Freunde helfen würden?

**W** Sind die Seitenlänge eines Quadrates und der Flächeninhalt des Quadrates proportional abhängig voneinander? Entscheide und begründe.

<sup>2</sup> Aufgaben A-D aus: Mathematik 2 Klick: Arbeitsheft 81–82. Lehrmittelverlag Zürich.

A	<p>1 Es geht um die Menge Allesreiniger in Litern und um den Preis in Franken.</p> <p>2 Je mehr Allesreiniger ich kaufe, desto höher ist der Preis. → Die zwei Grössen sind abhängig voneinander.</p> <p>3 Wenn ich doppelt so viele Liter Allesreiniger kaufe, dann muss ich einen doppelt so hohen Preis bezahlen. → Die zwei Grössen sind <b>proportional abhängig voneinander</b>.</p>
B	<p>1 Es geht um das Alter von Loredana und das Alter der Tochter.</p> <p>2 Je älter Loredana wird, desto älter wird ihre Tochter. → Die zwei Grössen sind abhängig voneinander.</p> <p>3 Wenn Loredana doppelt so alt ist (wie jetzt), dann ist ihre Tochter nicht doppelt so alt (wie jetzt). → Die zwei Grössen sind <b>nicht proportional abhängig voneinander</b>.</p>
C	<p>1 Es geht um die Anzahl der Passagiere und um die Fahrzeit in Minuten.</p> <p>2 Wenn sich die Anzahl der Passagiere verändert, dann verändert sich die Fahrzeit nicht. → Die zwei Grössen sind <b>nicht abhängig voneinander</b>. Deshalb sind sie auch nicht proportional abhängig voneinander.</p>
D	<p>1 Es geht um die Anzahl der Personen und um die Arbeitszeit in Stunden.</p> <p>2 Je mehr Personen putzen, desto weniger Arbeitszeit benötigen sie. → Die zwei Grössen sind voneinander abhängig.</p> <p>3 Wenn doppelt so viele Personen putzen, dann brauchen sie halb so viel Arbeitszeit. → Die zwei Grössen sind <b>nicht proportional abhängig voneinander</b>. Sie sind <b>umgekehrt proportional abhängig voneinander</b>.</p>
W	<p>1 Es geht um die Seitenlänge eines Quadrates und um den Flächeninhalt des Quadrates.</p> <p>2 Je länger die Seitenlänge des Quadrates ist, desto grösser ist der Flächeninhalt. → Die zwei Grössen sind abhängig voneinander.</p> <p>3 Wenn man die Seitenlänge verändert, dann verändert sich der Flächeninhalt nicht gleichmässig. Wenn man die Seitenlänge verdoppelt, dann verdoppelt sich der Flächeninhalt nicht. Der Flächeninhalt vervierfacht sich. → Die zwei Grössen sind <b>nicht proportional abhängig voneinander</b>.</p>

## Proportional oder nicht proportional?

### MATERIAL

- 1 Set mit Situationskarten
- 1 Kartenhalter
- 1 Sprachkarte pro Person

- a) Arbeitet zu zweit.
- b) Setzt euch einander gegenüber an einen Tisch.
- c) Legt die Situationskarten mit der blauen Seite nach oben auf den Tisch.
- d) Stellt den Kartenhalter in die Mitte zwischen euch.
- e) Legt eure Sprachkarte vor euch hin.
- f) Lest zuerst die Rolle A und dann die Rolle B ganz durch.

Rolle A	Rolle B
<ol style="list-style-type: none"><li>1 Ziehe eine Situationskarte. Klemme die Karte in den Kartenhalter, sodass du die blaue Kartenseite siehst. Lies die Situation auf der blauen Kartenseite vor.</li><li>2 Beschreibe den Zusammenhang in der Situation: Beantworte dazu die Fokusfragen und nutze die Satzbausteine auf der Sprachkarte. Du musst die Lösung der Aufgabe nicht ausrechnen.</li><li>3 Prüfe und entscheide, ob die Grössen proportional abhängig voneinander sind. Begründe deine Entscheidung.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Höre still zu und vergleiche die Antworten, die Entscheidung und die Begründung mit dem Zieltext auf der weissen Kartenseite.</li><li>2 Gib der Person A eine Rückmeldung:<ul style="list-style-type: none"><li>– War die Entscheidung korrekt?</li><li>– Waren die Antworten auf die Fokusfragen korrekt?</li><li>– Was sind korrekte Antworten auf die Fokusfragen?</li><li>– Wie hätte es auch gesagt werden können?</li></ul></li></ol>

- g) Die jüngere Person beginnt mit der Rolle A.
- h) Wechselt die Rollen. Startet wieder bei 1 bis ihr alle Karten bearbeitet habt.
- i) *Wenn ihr alle Karten bearbeitet habt:*
  - Findet weitere proportionale Zusammenhänge. Beschreibt sie auf einer leeren Karte und begründet auf der Kartenrückseite, warum sie proportional sind.
  - Findet weitere nicht proportionale Zusammenhänge. Beschreibt sie auf einer leeren Karte und begründet auf der Kartenrückseite, warum sie nicht proportional sind.

1

Der Hauswart reinigt am Montag 4 Klassenzimmer und benötigt dazu 2 h.  
Wie viel Zeit wird er am Mittwoch für die weiteren 6 Klassenzimmer einplanen müssen?

- 1 Um welche zwei Grössen geht es?
- 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?
- 3 Sind die zwei Grössen proportional abhängig voneinander?

Situationen aus:

Mathematik 2 Sekundarstufe: Arbeitsheft I, II, III. Lehrmittelverlag Zürich.

Mathematik 2 Klick: Arbeitsheft. Lehrmittelverlag Zürich.



2

1 kg Käse kostet im Sonderangebot Fr. 22.–. Wie viel kosten 250 g?

- 1 Um welche zwei Grössen geht es?
- 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?
- 3 Sind die zwei Grössen proportional abhängig voneinander?

Situationen aus:

Mathematik 2 Sekundarstufe: Arbeitsheft I, II, III. Lehrmittelverlag Zürich.

Mathematik 2 Klick: Arbeitsheft. Lehrmittelverlag Zürich.



### 1 Um welche zwei Grössen geht es?

1

Es geht um die Anzahl der Klassenzimmer und die Reinigungszeit (in Stunden).

.....

### 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?

Je mehr Klassenzimmer man reinigen muss, desto mehr Zeit benötigt man.

→ Die zwei Grössen sind abhängig voneinander.

.....

### 3 Sind die zwei Grössen proportional abhängig voneinander?

Wenn der Hauswart die dreifache Anzahl an Klassenzimmern reinigen muss, dann muss er die dreifache Anzahl an Stunden einplanen. Dies gilt für jede Anzahl an Klassenzimmern.

→ Die zwei Grössen sind **proportional abhängig** voneinander.

*Vorausgesetzt, der Aufwand und das Arbeitstempo sind in jedem Klassenzimmer gleich.*

### 1 Um welche zwei Grössen geht es?

2

Es geht um die Menge an Käse in Kilo und den Preis in Franken.

.....

### 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?

Wenn man die Menge Käse verändert, dann verändert sich der Preis.

Je weniger Käse man kauft, desto weniger muss man bezahlen.

→ Die zwei Grössen sind abhängig voneinander.

.....

### 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Wenn man ein Viertel so viel Käse kauft, muss man ein Viertel des Preises bezahlen.

Vielleicht gilt das Sonderangebot nur, wenn man ein ganzes Kilo Käse kauft. Es kann also sein, dass die 250 g nicht ein Viertel des Preises vom Sonderangebot kosten.

→ Die zwei Grössen sind **proportional abhängig** voneinander. Wenn das Sonderangebot nur gilt, wenn man ein ganzes Kilo Käse kauft, sind die Grössen **nicht proportional abhängig** voneinander.

3

Frau Meyer ist 40 Jahre alt und hat 2 Kinder. Wie viele Kinder hat ihre 60-jährige Nachbarin?

- 1 Um welche zwei Grössen geht es?
- 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?
- 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Situationen aus:

Mathematik 2 Sekundarstufe: Arbeitsheft I, II, III. Lehrmittelverlag Zürich.

Mathematik 2 Klick: Arbeitsheft. Lehrmittelverlag Zürich.



4

Eine Maschine füllt 12 600 Flaschen in 3 Stunden.  
Wie viele Flaschen füllt diese Maschine in 7 Stunden?

- 1 Um welche zwei Grössen geht es?
- 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?
- 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Situationen aus:

Mathematik 2 Sekundarstufe: Arbeitsheft I, II, III. Lehrmittelverlag Zürich.

Mathematik 2 Klick: Arbeitsheft. Lehrmittelverlag Zürich.



### 1 Um welche zwei Grössen geht es?

3

Es geht um das Alter zweier Nachbarinnen und um die Anzahl der Kinder.

.....

### 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?

Wenn sich das Alter der Nachbarinnen verändert, dann verändert sich die Anzahl der Kinder nicht.

→ Die zwei Grössen sind **nicht abhängig** voneinander.

Deshalb sind sie auch nicht proportional abhängig voneinander.

.....

### 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

--

### 1 Um welche zwei Grössen geht es?

4

Es geht um die Anzahl der Flaschen und die Anzahl der Stunden, die die Maschine läuft.

.....

### 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?

Je länger die Maschine läuft, desto mehr Flaschen werden abgefüllt.

→ Die zwei Grössen sind abhängig voneinander.

.....

### 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Wenn die Maschine doppelt so lange läuft, dann werden doppelt so viele Flaschen abgefüllt.

→ Die zwei Grössen sind **proportional abhängig** voneinander.

5

Ein Dach ist mit 270 Ziegeln bedeckt. Die Ziegel sind 10 cm breit. Nun wird es mit neuen Ziegeln versehen, die 15 cm breit sind.

Wie viele Ziegel werden jetzt benötigt?

- 1 Um welche zwei Grössen geht es?
- 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?
- 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Situationen aus:

Mathematik 2 Sekundarstufe: Arbeitsheft I, II, III. Lehrmittelverlag Zürich.

Mathematik 2 Klick: Arbeitsheft. Lehrmittelverlag Zürich.



6

In einer Weberei laufen 300 Webstühle. Sie stellen in einer bestimmten Zeit 168 000 m Stoff her. Wie viel Stoff kann mit 125 gleichen Webstühlen in einer zweiten Fabrik in der gleichen Zeit hergestellt werden?

- 1 Um welche zwei Grössen geht es?
- 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?
- 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Situationen aus:

Mathematik 2 Sekundarstufe: Arbeitsheft I, II, III. Lehrmittelverlag Zürich.

Mathematik 2 Klick: Arbeitsheft. Lehrmittelverlag Zürich.



## 1 Um welche zwei Grössen geht es?

5

Es geht um die Anzahl der Ziegel für ein Dach und um die Breite der Ziegel.

.....

## 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?

Je breiter die Ziegel sind, desto weniger Ziegel werden für das Dach benötigt.

→ Die zwei Grössen sind abhängig voneinander.

.....

## 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Wenn doppelt so breite Ziegel verwendet werden, dann werden halb so viele Ziegel benötigt.

→ Die zwei Grössen sind nicht proportional abhängig voneinander.  
Sie sind **umgekehrt proportional** abhängig voneinander.

## 1 Um welche zwei Grössen geht es?

6

Es geht um die Anzahl der Webstühle und die Anzahl der Meter Stoff, die hergestellt werden.

.....

## 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?

Je weniger Webstühle laufen, desto weniger Meter Stoff werden hergestellt.

→ Die zwei Grössen sind abhängig voneinander.

.....

## 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Wenn halb so viele Webstühle laufen, dann werden halb so viele Meter Stoff hergestellt.

→ Die zwei Grössen sind **proportional abhängig voneinander**.

7

Für eine bestimmte Arbeit waren ursprünglich 6 Personen vorgesehen. Sie hätten für diese Arbeit je 5 Stunden aufwenden müssen. Nun wurde 1 Person krank. Wie viele Stunden müssen nun die anderen Personen für die Arbeit aufwenden, wenn sie termingerecht fertig werden soll?

- 1 Um welche zwei Grössen geht es?
- 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?
- 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Situationen aus:

Mathematik 2 Sekundarstufe: Arbeitsheft I, II, III. Lehrmittelverlag Zürich.  
Mathematik 2 Klick: Arbeitsheft. Lehrmittelverlag Zürich.



8

Der Lebensmittelvorrat auf einem Schiff reicht bei 4 Personen für 44 Tage.  
Für wie viele Tage reicht der Lebensmittelvorrat, wenn 12 Personen auf dem Schiff sind?

- 1 Um welche zwei Grössen geht es?
- 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?
- 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Situationen aus:

Mathematik 2 Sekundarstufe: Arbeitsheft I, II, III. Lehrmittelverlag Zürich.  
Mathematik 2 Klick: Arbeitsheft. Lehrmittelverlag Zürich.



### 1 Um welche zwei Grössen geht es?

7

Es geht um die Anzahl der Personen und die Anzahl der Stunden pro Person, die für eine Arbeit aufgewendet werden müssen.

.....

### 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?

Je weniger Personen arbeiten, desto mehr Stunden muss jede Person arbeiten.

→ Die zwei Grössen sind abhängig voneinander.

.....

### 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Wenn halb so viele Personen arbeiten, dann muss jede Person doppelt so viele Stunden arbeiten.

→ Die zwei Grössen sind nicht proportional abhängig voneinander.  
Sie sind **umgekehrt proportional** abhängig voneinander.

### 1 Um welche zwei Grössen geht es?

8

Es geht um die Anzahl der Personen auf einem Schiff und die Anzahl der Tage, für die ein Lebensmittelvorrat reicht.

.....

### 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?

Je mehr Personen auf dem Schiff sind, desto weniger Tage reicht der Lebensmittelvorrat.

→ Die zwei Grössen sind abhängig voneinander.

.....

### 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Wenn dreimal so viele Personen auf dem Schiff sind, dann reicht der Lebensmittelvorrat ein Drittel so lange.

→ Die zwei Grössen sind nicht proportional abhängig voneinander.  
Sie sind **umgekehrt proportional** abhängig voneinander.

Nassim soll einen Gartensitzplatz mit  $1.8 \text{ m}^3$  Kies bedecken.  
Er verwendet dazu eine Schubkarre, die er 48-mal füllen muss.  
Wie viele  $\text{m}^3$  Kies hat Nassim mit 10, 24, 36, 44 Schubkarren transportiert?

- 1 Um welche zwei Grössen geht es?
- 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?
- 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Situationen aus:

Mathematik 2 Sekundarstufe: Arbeitsheft I, II, III. Lehrmittelverlag Zürich.

Mathematik 2 Klick: Arbeitsheft. Lehrmittelverlag Zürich.



Ein Zaun weist alle 12 m einen Pfosten auf. Weil sie morsch sind, sollen die 48 Pfosten ersetzt werden. Der neue Zaun wird von Pfosten zu Pfosten einen Abstand von 9 m aufweisen. Wie viele Pfosten wird der neue Zaun haben?

- 1 Um welche zwei Grössen geht es?
- 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?
- 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Situationen aus:

Mathematik 2 Sekundarstufe: Arbeitsheft I, II, III. Lehrmittelverlag Zürich.

Mathematik 2 Klick: Arbeitsheft. Lehrmittelverlag Zürich.



### 1 Um welche zwei Grössen geht es?

9

Es geht um die Anzahl der Schubkarren und die Menge an Kies in Kubikmetern.

.....

### 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?

Je weniger Schubkarren Nassim transportiert, desto weniger Kies transportiert er.

→ Die zwei Grössen sind abhängig voneinander.

.....

### 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Wenn Nassim halb so viele Schubkarren transportiert, dann transportiert er halb so viel Kies.

→ Die zwei Grössen sind **proportional abhängig voneinander**.

*Vorausgesetzt, die Schubkarren sind immer gleich gefüllt.*

### 1 Um welche zwei Grössen geht es?

10

Es geht um den Abstand zwischen Pfosten in Metern und die Gesamtanzahl der Pfosten für einen Zaun.

.....

### 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?

Je mehr Abstand die Pfosten haben, desto weniger Pfosten wird der Zaun haben.

→ Die zwei Grössen sind abhängig voneinander.

.....

### 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Wenn der Abstand zwischen den Pfosten verdoppelt wird, dann halbiert sich die Anzahl der Pfosten.

→ Die zwei Grössen sind **nicht proportional** abhängig voneinander.

Sie sind **umgekehrt proportional** abhängig voneinander.

Kleine Schokoladentörtchen werden gleichmässig in Schachteln abgepackt.  
In 7 Schachteln haben insgesamt 56 Schokoladentörtchen Platz.  
Wie viele Schachteln werden für 120, 440, 2560 Schokoladentörtchen benötigt?

- 1 Um welche zwei Grössen geht es?
- 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?
- 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Situationen aus:

Mathematik 2 Sekundarstufe: Arbeitsheft I, II, III. Lehrmittelverlag Zürich.

Mathematik 2 Klick: Arbeitsheft. Lehrmittelverlag Zürich.



Für das Reinigen eines Fensters benützt du einen Gummiwischer von 30 cm Breite.  
Mit diesem musst du 9-mal eine Bahn nach unten ziehen.  
Wie oft musst du mit einem Gummiwischer von 45 cm Breite nach unten ziehen?

- 1 Um welche zwei Grössen geht es?
- 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?
- 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Situationen aus:

Mathematik 2 Sekundarstufe: Arbeitsheft I, II, III. Lehrmittelverlag Zürich.

Mathematik 2 Klick: Arbeitsheft. Lehrmittelverlag Zürich.



### 1 Um welche zwei Grössen geht es?

11

Es geht um die Anzahl der Schokoladentörtchen und die Anzahl der Schachteln.

.....

### 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?

Je mehr Schokoladentörtchen abgepackt werden, desto mehr Schachteln werden benötigt.

→ Die zwei Grössen sind abhängig voneinander.

.....

### 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Wenn doppelt so viele Schokoladentörtchen abgepackt werden, dann werden doppelt so viele Schachteln benötigt.

→ Die zwei Grössen sind **proportional abhängig voneinander**.

### 1 Um welche zwei Grössen geht es?

12

Es geht um die Breite der Gummiwischer (in Zentimetern) und die Anzahl der Bahnen.

.....

### 2 Sind die zwei Grössen abhängig voneinander?

Je breiter der Gummiwischer ist, desto weniger Bahnen muss ich ziehen.

→ Die zwei Grössen sind abhängig voneinander.

.....

### 3 Sind die beiden Grössen proportional abhängig voneinander?

Wenn der Gummiwischer doppelt so breit ist, dann muss ich halb so viele Bahnen ziehen.

→ Die zwei Grössen sind nicht proportional abhängig voneinander.  
Sie sind **umgekehrt proportional** abhängig voneinander.

## Satzbausteine für die Strategie «Sachprobleme lösen mit Operatoren»

### Auftrag 1

- a) Arbeitet zu zweit.
- b) Arbeitet mit den Text- und Bildkarten.
- c) Ordnet jeder Bildkarte die passende Textkarte zu.
- d) Vergleicht eure Zuordnung mit der Sprachkarte.
- e) Korrigiert falsche Zuordnungen.
- f) Mischt die Karten. Beginnt noch einmal bei b).

#### MATERIAL

- 1 Set Text- und Bildkarten
- 1 Sprachkarte

### Auftrag 2

- a) Arbeite allein.
- b) Arbeite mit den Arbeitsblättern (AB).
- c) Schreibe zu jeder Bildkarte den korrekten Satzbaustein.
- d) Nutze als Hilfe die Textkarten von Auftrag 1.
- e) Vergleiche die Satzbausteine mit der Sprachkarte.  
Korrigiere, wo nötig.

#### MATERIAL

- AB «Grösse, Grössenpaar, Wertepaar»
- AB «Tabellenelemente»
- AB «Mit Tabellen rechnen»
  
- 1 Set Textkarten
- 1 Sprachkarte

die obere/untere Grösse  
 die eine/andere Grösse  
 die erste/zweite Grösse

		$\cdot 100$	$\cdot 82$
Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?
		$: 100$	$: 82$

die Grösse und die Einheit

		$\cdot 100$	$\cdot 82$
Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?
		$: 100$	$: 82$

das Grössenpaar

		$\cdot 100$	$\cdot 82$
Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?
		$: 100$	$: 82$

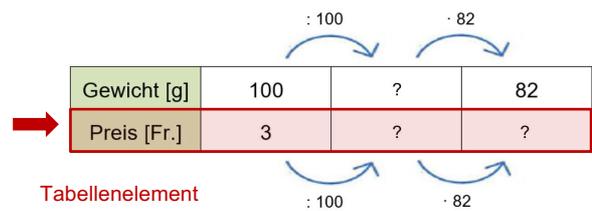
das gegebene Wertepaar

		$\cdot 100$	$\cdot 82$
Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?
		$: 100$	$: 82$

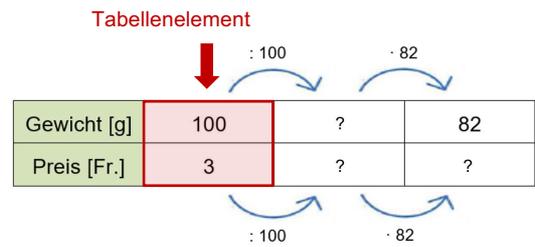
das unvollständige Wertepaar

		$\cdot 100$	$\cdot 82$
Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?
		$: 100$	$: 82$

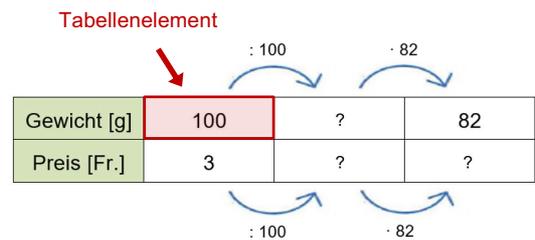
die erste/zweite Zeile  
die obere/untere Zeile



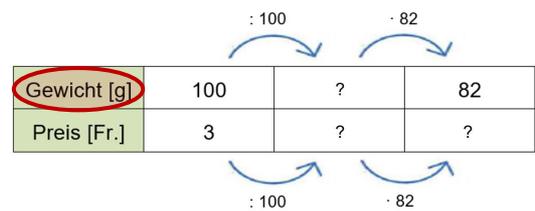
die erste/zweite/dritte/ ... Spalte von links



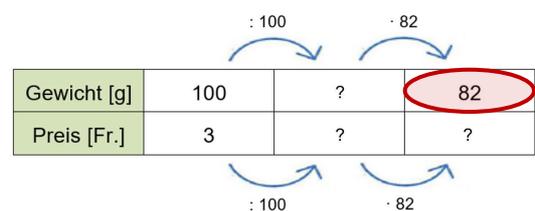
die Zelle



die Zeilenbezeichnung



der Wert einer Größe



die drei bekannten Werte

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

die Zeile mit den zwei bekannten Werten

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

der unbekannte Wert

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

geeigneter Zwischenschritt

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

gleichlaufende Operatoren

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

... durch ... dividiert

		$\div 100$		$\cdot 82$
Gewicht [g]	100		?	82
Preis [Fr.]	3		?	?
		$\div 100$		$\cdot 82$

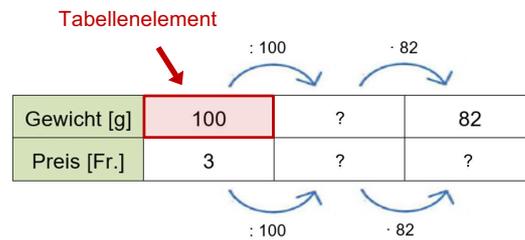
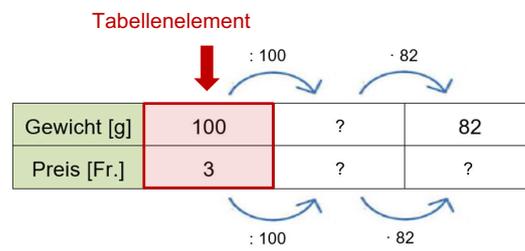
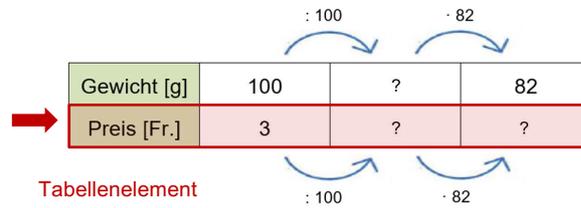
... mit ... multipliziert

		$\div 100$		$\cdot 82$
Gewicht [g]	100		?	82
Preis [Fr.]	3		?	?
		$\div 100$		$\cdot 82$

«Sachprobleme lösen mit Operatoren» und horizontalen Tabellen:

**Wie geht man vor?**

Tabellenelemente



«Sachprobleme lösen mit Operatoren» und horizontalen Tabellen:

**Wie geht man vor?**

Größen, Größenpaar, Wertepaar

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

Operations:  $\div 100$  (from 100 to ?),  $\cdot 82$  (from ? to 82),  $\div 100$  (from 3 to ?),  $\cdot 82$  (from ? to ?)

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

Operations:  $\div 100$  (from 100 to ?),  $\cdot 82$  (from ? to 82),  $\div 100$  (from 3 to ?),  $\cdot 82$  (from ? to ?)

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

Operations:  $\div 100$  (from 100 to ?),  $\cdot 82$  (from ? to 82),  $\div 100$  (from 3 to ?),  $\cdot 82$  (from ? to ?)

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

Operations:  $\div 100$  (from 100 to ?),  $\cdot 82$  (from ? to 82),  $\div 100$  (from 3 to ?),  $\cdot 82$  (from ? to ?)

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

Operations:  $\div 100$  (from 100 to ?),  $\cdot 82$  (from ? to 82),  $\div 100$  (from 3 to ?),  $\cdot 82$  (from ? to ?)

«Sachprobleme lösen mit Operatoren» und horizontalen Tabellen:

**Wie geht man vor?**

Mit Tabellen rechnen

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

$\overset{: 100}{\curvearrowright}$        $\overset{\cdot 82}{\curvearrowright}$   
 $\underset{: 100}{\curvearrowleft}$        $\underset{\cdot 82}{\curvearrowleft}$

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

$\overset{: 100}{\curvearrowright}$        $\overset{\cdot 82}{\curvearrowright}$   
 $\underset{: 100}{\curvearrowleft}$        $\underset{\cdot 82}{\curvearrowleft}$

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

$\overset{: 100}{\curvearrowright}$        $\overset{\cdot 82}{\curvearrowright}$   
 $\underset{: 100}{\curvearrowleft}$        $\underset{\cdot 82}{\curvearrowleft}$

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

$\overset{: 100}{\curvearrowright}$        $\overset{\cdot 82}{\curvearrowright}$   
 $\underset{: 100}{\curvearrowleft}$        $\underset{\cdot 82}{\curvearrowleft}$

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

$\overset{: 100}{\curvearrowright}$        $\overset{\cdot 82}{\curvearrowright}$   
 $\underset{: 100}{\curvearrowleft}$        $\underset{\cdot 82}{\curvearrowleft}$

Gewicht [g]	100	?	82
Preis [Fr.]	3	?	?

$\overset{: 100}{\curvearrowright}$        $\overset{\cdot 82}{\curvearrowright}$   
 $\underset{: 100}{\curvearrowleft}$        $\underset{\cdot 82}{\curvearrowleft}$

		: 100		· 82	
		↔		↔	
Gewicht [g]	100		?		82
Preis [Fr.]	3		?		?
		↔		↔	
		: 100		· 82	

		: 100		· 82	
		↔		↔	
Gewicht [g]	100		?		82
Preis [Fr.]	3		?		?
		↔		↔	
		: 100		· 82	

		: 100		· 82	
		↔		↔	
Gewicht [g]	100		?		82
Preis [Fr.]	3		?		?
		↔		↔	
		: 100		· 82	

## «Wie geht man vor?»

- a) Schau dir die formulierten Aufgabenschritte unten an.
- b) Sieh dir die Satzbausteine zur Auswahl an. Sie sind grau markiert.
- c) Wähle jeweils den korrekten Satzbaustein und unterstreiche ihn.

### LERNZIEL

Ich kann Schritt für Schritt erklären, wie ich eine Aufgabe mit der Strategie «Sachprobleme lösen mit Operatoren» und mit horizontalen Tabellen löse.

### Aufgabenschritte

- 1 Ich lese den Aufgabentext genau.
- 2 Ich markiere im Aufgabentext die Spalte die Werte die Zeile die Zeilenbezeichnung des Größenpaares.
- 3 Ich schreibe Zahlen Zeilen Zeilenbezeichnungen je mit Grösse und Einheit Werten Wertepaaren Zahlen in die Tabelle.
- 4 Ich trage die drei bekannten Werte die drei unbekannt Werte in die Tabelle ein: das gegebene Wertepaar in die zweite Spalte Zeile und das unvollständige Wertepaar das vollständige Wertepaar in die vierte Spalte von links.
- 5 Ich überprüfe und entscheide, ob die Größen proportional abhängig voneinander proportional unabhängig voneinander umgerechnet umgewandelt sind oder nicht.  
  
Wenn die Größen nicht abhängig voneinander proportional abhängig voneinander sind, dann kann ich den unbekannt Wert ausrechnen:
- 6 Ich suche einen geeigneten Zwischenschritt gemeinsamen Nenner.
- 7 Ich suche passende Formeln passende Operatoren für die Zeile Spalte mit den zwei bekannten Werten.
- 8 Weil die Größen proportional abhängig voneinander sind, kann ich mit gegenläufigen Operatoren mit gleichlaufenden Operatoren rechnen.
- 9 Ich rechne den unbekannt Wert die unbekannt Einheit aus.

- d) Wähle eine Beispielaufgabe aus.
- e) Erkläre einer anderen Person, wie du beim Lösen der Beispielaufgabe vorgehst.  
Beispielaufgabe:

## «Wie geht man vor?»

- Schaue dir die formulierten Aufgabenschritte unten an.
- Die Aufgabenschritte sind durcheinandergeraten.
- Bringe die Aufgabenschritte in eine sinnvolle Reihenfolge.
- Nummeriere sie.

### LERNZIEL

Ich kann Schritt für Schritt erklären, wie ich eine Aufgabe mit der Strategie «Sachprobleme lösen mit Operatoren» und mit horizontalen Tabellen löse.

### Aufgabenschritte

Ich lese den Aufgabentext genau.

Weil die Größen proportional abhängig voneinander sind, kann ich mit gleichlaufenden Operatoren rechnen.

Ich schreibe Zeilenbezeichnungen je mit Grösse und Einheit in die Tabelle.

Ich suche einen geeigneten Zwischenschritt.

Ich überprüfe und entscheide, ob die Größen proportional abhängig voneinander sind oder nicht.

Ich trage die drei bekannten Werte in die Tabelle ein:  
das gegebene Wertepaar in die zweite Spalte und das unvollständige Wertepaar in die vierte Spalte von links.

Ich rechne den unbekanntem Wert aus.

Ich suche passende Operatoren für die Zeile mit den zwei bekannten Werten.

Ich markiere im Aufgabentext die Werte des Größenpaares.

- Wähle eine Beispielaufgabe aus.
- Erkläre einer anderen Person, wie du beim Lösen der Beispielaufgabe vorgehst.

Beispielaufgabe:

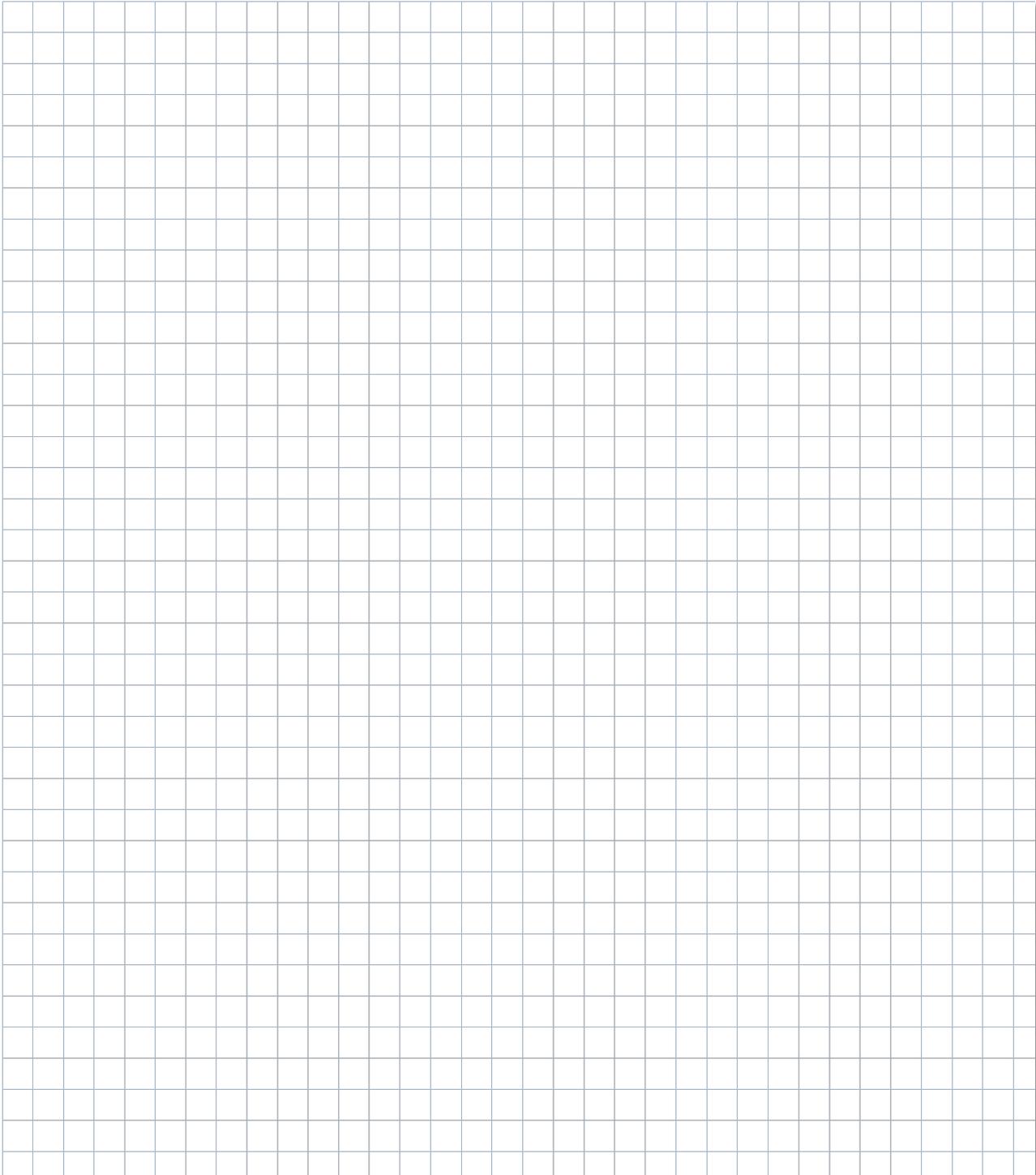
## «Wie geht man vor?»

- a) Zeige, wie du eine Aufgabe mit der Strategie «Sachprobleme lösen mit Operatoren» und mit horizontalen Tabellen löst.
- b) Wähle eine Beispielaufgabe aus.
- c) Schreibe eine Schritt-für-Schritt-Anleitung, wie du beim Lösen der Beispielaufgabe vorgehst.

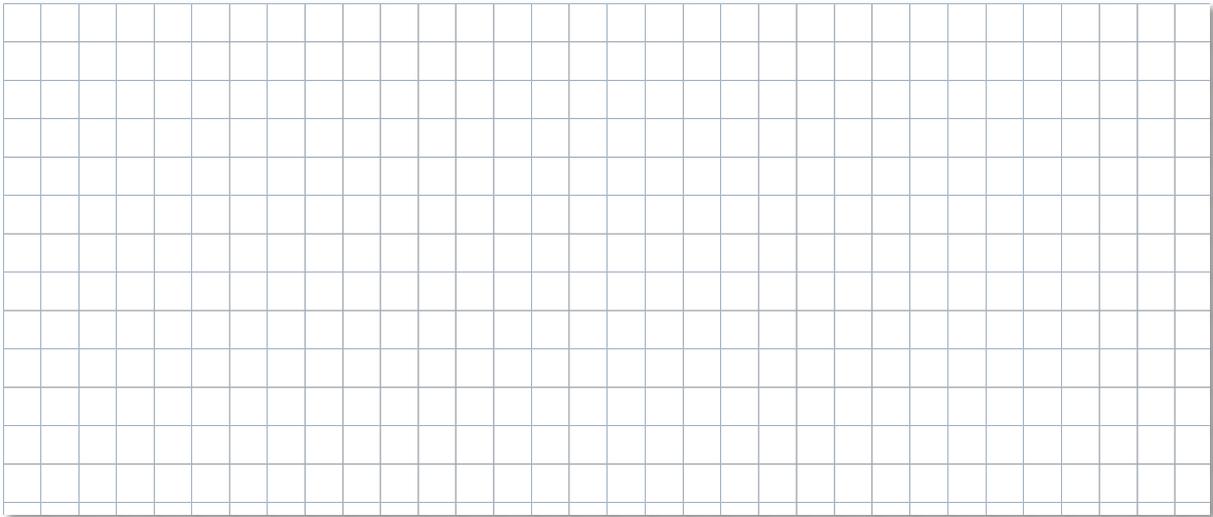
### LERNZIEL

Ich kann Schritt für Schritt erklären, wie ich eine Aufgabe mit der Strategie «Sachprobleme lösen mit Operatoren» und mit horizontalen Tabellen löse.

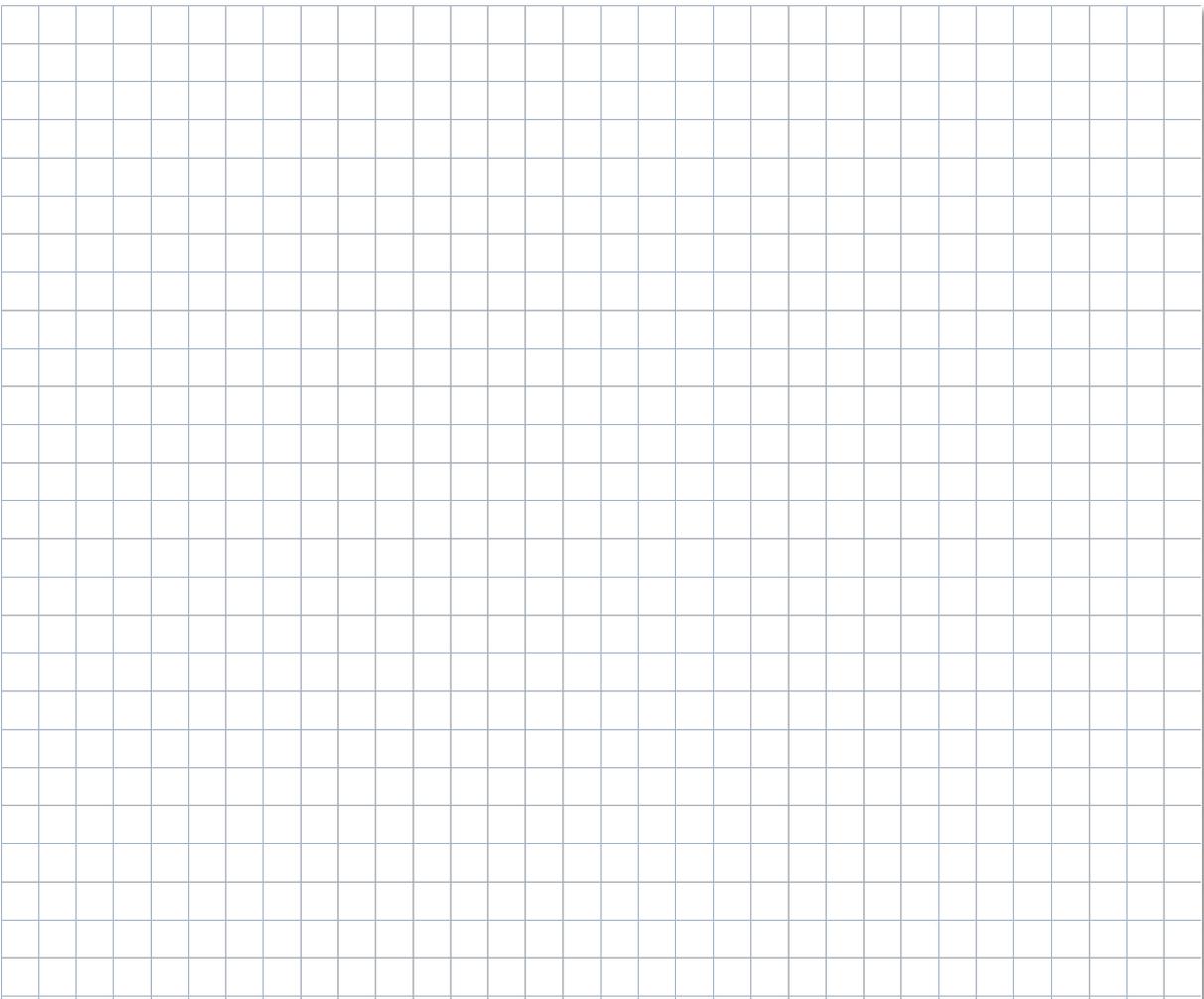
### Beispielaufgabe und Aufgabenschritte



d) Beschreibe, für welchen Aufgabentypen die Strategie «Sachprobleme lösen mit Operatoren» geeignet ist.



- e) Notiere eine Aufgabe, für die die Strategie «Sachprobleme lösen mit Operatoren» eher ungeeignet ist.
- f) Begründe, warum sie ungeeignet ist.



Leere Tabellen






# Leere Koordinatensysteme

