

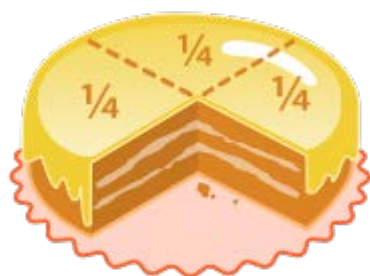
[→ Inhaltsverzeichnis](#)

Grundgedanken der Bruchrechnung

Bruchrechnung in der Grundschule? Zurzeit nicht! – abgesehen von ein paar Brüchen wie $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{8}$ aus alltäglichen Situationen ($\frac{1}{2}$ kg, $\frac{1}{4}$ Stunde, $\frac{1}{8}$ Liter). Aber es gab schon entsprechenden Unterricht und es könnte auch wieder welchen geben. Selbstverständlich sollte dieser nicht einfach in einem Vorziehen des derzeitigen Unterrichts des 6. und 7. Schuljahres bestehen. Sinnvoll erscheint dagegen eine längere und intensivere Phase des Vorlaufs zur herkömmlichen Bruchrechnung, eine ausführlichere Beschäftigung mit den Grundgedanken des Bruchrechnens – Grundgedanken die den Schülern vom Rechnen mit natürlichen Zahlen her zum großen Teil bekannt sind und nun auf ein neues Gebiet angewandt werden (insbesondere die Addition, die Subtraktion sowie das Auf- und Verteilen). Dieses Gebiet der Brüche zeigt jedoch auch Eigenarten, die neue Gedanken erfordern: Da ist zunächst die grundsätzliche Verwendungsweise von Brüchen zu klären, und später ist die Bedeutung der Multiplikation zu überdenken. Darum und um einiges andere geht es in diesem Kapitel.

Als weiterführende Literatur empfehlen wir Padberg: „Didaktik der Bruchrechnung“ sowie Musser/Burger/Peterson: „Mathematics for Elementary Teachers“.

Kuchen- und Streifenmodell



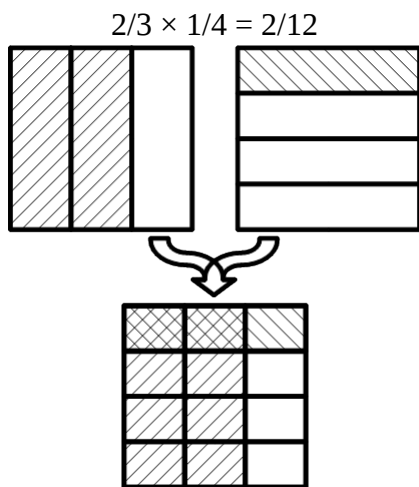
Quelle: [wikimedia](#)

Brüche werden üblicherweise anhand des bekannten **Kuchenmodells** eingeführt. Die Vorteile dieses Modells liegen in der Veranschaulichung

- wichtiger Brüchen wie $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{3}$ und $\frac{2}{3}$,
- der Gleichwertigkeit von Brüchen wie $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$,
- der Addition und Subtraktion von Brüchen wie $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$.

Nachteile dieses Modells liegen in der Konstruktion von Kreissektoren und der Veranschaulichung der Multiplikation von Brüchen.

Dahingegen hat das **Streifenmodell** den Vorteil, dass



- es auch von Schülern leichter herstellbar ist,
- eine größere Auswahl an Brüchen damit darstellbar sind (z.B. $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{10}$ u.a.)
- außer Addition und Subtraktion auch die Multiplikation von Brüchen damit veranschaulicht werden kann.

Übungsaufgabe:

- Stellen Sie $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16}$ am Kuchenmodell dar, und ermitteln Sie damit das Ergebnis.
- Wie lautet das Ergebnis im 2er-System? Und wie groß ist die Differenz dieser Zahl zu 1?

c. Was ist $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^{100}}$.

Das Operatormodell mit einem sprachlicher Zugang

Annika und Peter bekommen an Weihnachten von ihrer Oma Geld geschenkt. Da Annika schon 14 Jahre alt ist und Peter erst 5, bekommt sie deutlich mehr, nämlich dreimal so viel wie Peter. Für beide zusammen hat die Oma 100€ von der Bank geholt. Wie viel erhält nun jeder?

1. Lösungsweg: In Anlehnung an das herkömmliche Verteilen („eins für Annika, eins für Peter – eins für Annika, eins für Peter – ...“) erhält in diesem Fall Annika bei jeder Verteilrunde dreimal so viel wie Peter: „eins für Peter, drei für Annika – eins für Peter, drei für Annika ...“. Damit die Handlung nicht zu viel Zeit in Anspruch nimmt, beginnen wir mit dem Verteilen von 10-Euro-Scheinen:

	Peter:	Annika:
1. Verteilrunde:	10 €	10 € 10 € 10 €
2. Verteilrunde:	10 €	10 € 10 € 10 €
3. Verteilrunde:	5 €	5 € 5 € 5 €

Übungsaufgabe: Wie läuft der Verteilprozess ab, wenn Annika nur doppelt so viel bekommt wie Peter aber insgesamt wieder 100 € zur Verfügung stehen? → [Lösung](#)

2. Lösungsweg: Wir kehren zurück zur ersten Aufgabe (Annika erhält dreimal so viel wie Peter). In Anbetracht der gefundenen Lösung bietet sich ein weiterer Lösungsweg an: Man hätte auch 4 gleichgroße Portionen aus den 100 € herstellen können, um dann eine dieser Portionen Peter und die drei anderen Annika zu geben:

Peter	Annika:		
10 €	10 €	10 €	10 €
10 €	10 €	10 €	10 €
5 €	5 €	5 €	5 €

Dieser Lösungsweg legt eine besondere Sprechweise nahe. Wir sagen:

„Annika erhält 3 der 4 Teile von 100 €.“

Die Einführung dieser Sprechweise gestattet es uns, viele weitere Aufgaben zu formulieren – und zu berechnen:

- 2 der 3 Teile von 87 €.
- 1 der 3 Teile von 1 Stunde.
- 2 der 5 Teile von 1 Liter.

In jedem Fall ist es ratsam, das Verteilen konkret mit Material durchzuführen: mit Spielgeld, wenn es um Geldbeträge geht, mit Dienes-Material bei Volumina. Aber womit bei Zeitspannen? Zeit kann man doch nicht teilen! Wir teilen sicher nicht die Zeit, aber wir können z.B. das Zifferblatt einer Zeigeruhr (mit 60 Sektoren) teilen oder die entsprechende Menge Sand einer Sanduhr. Und damit sind wir wieder bei konkreten Objekten.

Darüber hinaus können wir auch nach den einzelnen Komponenten dieses Ausdrucks „n der k Teile von s“ fragen:

- *3 der 7 Teile von wie viel Euro sind 60 € ?*
- *Wie viele der 5 Teile von einer Stunde sind 24 Minuten?*
- *3 der wie viel Teile von einem Liter sind 375 ml ?*

Am Beispiel der ersten Aufgabe wollen wir zeigen, wie die Lösung auf ikonischer Ebene ermittelt werden kann:

[\(⇒ Das Gleiche als pdf-Datei\)](#)

Übungsaufgabe: Lösen Sie in ähnlicher Weise die beiden anderen Aufgaben.

Mit der Zeit wird es einem lästig, den Ausdruck „k der n Teile von x ist z“ auszuschreiben. Schüler wünschen sich bald eine kürzere Schreibweise – auch wenn sie den Ausdruck immer noch ausführlich sprechen. Wir führen deshalb folgende Schreibweise ein:

„ k/n von $u = w$ “
wird gesprochen **„k der n Teile von u ist w“**

Damit lassen sich die obigen Aufgaben wie folgt notieren:

- $3/7$ von $\square = 60 \text{ €}$
- $\square/5$ von 1 Std. = 24 Min.
- $3/\square$ von 1 Liter = 375 ml

Wie ein Schüler solche Aufgaben im 4. Schuljahr gerechnet hat, zeigt folgender Ausschnitt aus einem Rechentest:

a) $\frac{2}{7}$ von 35 = 10 ✓

b) $\frac{3}{5}$ von 7,50 DM = 4,50 DM ✓

c) $\frac{2}{3}$ von 1,20 = 0,80 DM ✓

⊖ 40/40/40 (A)

000

80

(A) 40/40/40

000

① 5 5 5 5 5 5 5

(DM) 1 1 1 1 1

000000

(PA) 20 20 20 20 20

20 20 20 20 20

10 10 10 10 10

4,50

Übungsaufgaben:

1. Bei einem Schulfest sind 405 Schüler da und $\frac{1}{16}$ fehlt. Wie viele Schüler hat die Schule?
2. Lara kommt jeden Morgen auf ihrem Schulweg nach einem Drittel der Strecke an einem Lebensmittelgeschäft vorbei und nach der Hälfte an einem Fahrradgeschäft. Wenn Sie beim Lebensmittelgeschäft vorbeikommt ist es 7.40 Uhr und beim Fahrradgeschäft 7.45 Uhr. Wann kommt Lara bei der Schule an?

Synonyme Brüche

Die folgende Variation der Grundaufgabe „ a / b von $c = \square$ “ dient dazu, das Verständnis von Brüchen weiter zu vertiefen:

Finde möglichst viele Lösungen für die Aufgabe: $\square / \square$ von 60 Min. = 30 Min.

Schnell finden Kinder die Lösung $1 / 2$ und vielleicht auch $30 / 60$. Aber es gibt noch mehr:

- $6 / 12$, wenn wir die 5-Minuten-Intervalle betrachten;
- $3 / 6$, wenn wir 10-Minuten-Intervalle betrachten;
- $2 / 4$, wenn wir 15-Minuten-Intervalle betrachten.

Also ist $1 / 2$ von einer Stunde genauso viel wie $2 / 4$ oder $3 / 6$ oder $6 / 12$. Diese Eigenschaft von Zahlen ist Schülern neu, da sie für die Grundzahlen (1, 2, ...) alleine so nicht gilt.

Die Menge aller zu einem bestimmten Bruch (z.B. $1/2$) synonyme Brüche bezeichnet man als **Bruchzahl** ($1/2$ und $2/4$ gehören also zur selben Bruchzahl).

Mathematisch gesehen sind Brüche zunächst nur geordnete Paare von natürlichen Zahlen n und m (mit $m \neq 0$), für die es verschiedene Schreibweisen gibt: n/m oder $\frac{n}{m}$ oder auch (n,m) . Durch die Synonymität der Brüche erhält diese Menge von Zahlenpaaren eine charakteristische Struktur. Mathematisch wird die Synonymität zweier Brüche $\frac{n}{m}$ und $\frac{r}{s}$ folgendermaßen definiert:

$\frac{n}{m} = \frac{r}{s}$ genau dann, wenn $n \cdot s = m \cdot r$.

Die Grundrechenarten werden wie üblich definiert, und es lässt sich dann beweisen, dass jede Rechnung mit Brüchen stets auch mit dazu synonymen Brüchen durchgeführt werden kann, weil die Ergebnisse dieser Rechnungen dann ebenfalls zueinander synonym sind. Mathematisch formuliert heißt das:

Sind x, x', y, y' Brüche, so dass $x = x'$ und $y = y'$ ist, dann gilt auch $x + y = x' + y'$ ($-$, $\times$, $\div$ ebenso).

Die Addition, oder: $\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = ?$

Auf die Frage „Was ist $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{5}$?“ stellt sich im Operatormodell sofort die Gegenfrage „**Wovon** $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{5}$?“. Wir wählen also zunächst eine Bezugsgröße, von der die Schüler sowohl $\frac{1}{3}$ als auch $\frac{2}{5}$ berechnen können (wie etwa von 30€, 90€ oder von 60 Min.) – und addieren anschließend die berechneten Werte:

- $\frac{1}{3} + \frac{2}{5}$ von 30€ = 10€ + 12€ = 22€
- $\frac{1}{3} + \frac{2}{5}$ von 90€ = 30€ + 36€ = 66€
- $\frac{1}{3} + \frac{2}{5}$ von 60 Min. = 20 Min. + 24 Min. = 44 Min.

Nicht jede Bezugsgröße ermöglicht eine solche Rechnung. Was sollte etwa $\frac{1}{3} + \frac{2}{5}$ von 100€ sein? Aber alle Zahlen sind verwendbar, die sowohl durch 5 als auch durch 3 teilbar sind:

- $\frac{1}{3} + \frac{2}{5}$ von 15€ = 11€
- $\frac{1}{3} + \frac{2}{5}$ von 30€ = 22€
- $\frac{1}{3} + \frac{2}{5}$ von 60€ = 44€
- $\frac{1}{3} + \frac{2}{5}$ von 60 Min. = 44 Min.

An diesen Rechnungen können Schüler die folgenden zwei Beobachtungen machen:

1. Es gibt eine kleinste Bezugszahl (hier 15), von der sowohl $\frac{1}{3}$ als auch $\frac{2}{5}$ gebildet werden kann. (Mathematisch gesehen ist es das *kleinste gemeinsame Vielfache, kgV*, der beiden Nenner.)
2. Jedes andere Ergebnis der obigen Aufgabe ist ein Vielfaches des Ergebnisses, das mit der kleinsten Bezugszahl (dem kgV) berechnet wurde. Insbesondere ist der Faktor beim Ergebnis der gleiche wie bei der Bezugszahl.

Deshalb können alle Ergebnisse als $\frac{11}{15}$ der jeweiligen Bezugszahl ausgedrückt werden:

- $\frac{11}{15}$ von 15€ = 11€
- $\frac{11}{15}$ von 30€ = 22€
- $\frac{11}{15}$ von 60€ = 44€
- $\frac{11}{15}$ von 60 Min. = 44 Min.

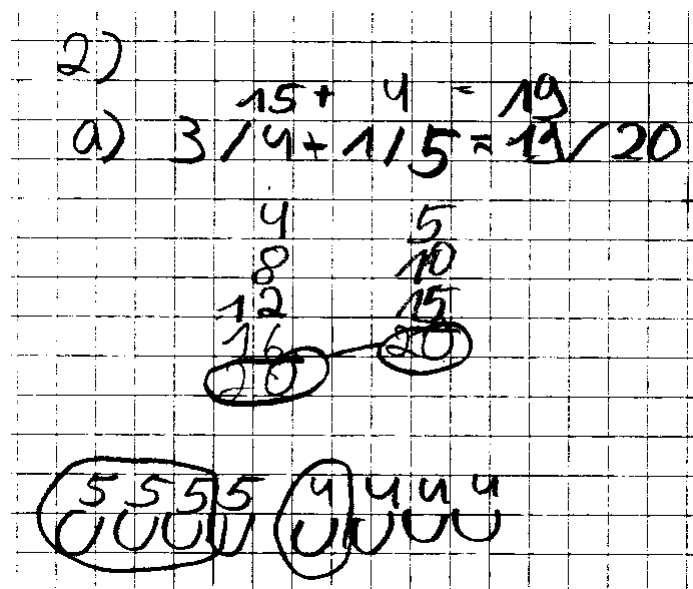
⇒ Weil $\frac{1}{3} + \frac{2}{5}$ von irgendetwas Geeignetem dasselbe ergibt wie $\frac{11}{15}$ davon, ist $\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{11}{15}$.
(Man könnte auch $\frac{22}{30}$ oder $\frac{44}{60}$ usw. als Ergebnis nennen. Das sind alles synonyme Brüche zu $\frac{11}{15}$.)

Allgemein:

$$\frac{n}{m} + \frac{r}{s} \text{ von } w = u \Leftrightarrow \frac{n}{m} + \frac{r}{s} = \frac{u}{w}$$

(mit nat. Zahlen n, m, r, s, u, w und $m, s, w \neq 0$)

Wie ein Schüler im 4. Schuljahr die Aufgabe $\frac{3}{4} + \frac{1}{5}$ gerechnet hat, zeigt folgender Ausschnitt aus einem Rechentest. Bemerkenswert ist der Fehler bei der ikonischen Darstellung von $\frac{1}{5}$; offensichtlich benötigt der Schüler solche Darstellungen nicht mehr in voller Gänze.



Übungsaufgabe:

- Die Teiler von 6 (außer 1) sind 2, 3 und 6. Berechnen Sie $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$
- Die Teiler von 28 (außer 1) sind 2, 4, 7, 14 und 28. Berechnen Sie $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{7} + \frac{1}{14} + \frac{1}{28}$
- Erhält man für 496 das gleiche Ergebnis? Und gibt es noch andere Zahlen mit dieser Eigenschaft?

Die Multiplikation

Die Multiplikation natürlicher Zahlen wird als wiederholte Addition definiert und in der Schule entsprechend eingeführt: $2 \times 3 = 3 + 3$. Dieser Gedanke ist auch auf die Multiplikation einer natürlichen Zahl mit einem Bruch anwendbar: $2 \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3}$. Aber wie sollte man das Produkt zweier Brüche verstehen, $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$? Eine Möglichkeit haben wir schon oben beim Streifenmodell erwähnt. Hier wollen wir eine weitere Möglichkeit aufzeigen. Wir gehen jedoch nicht von der Frage aus, was das Produkt zweier Brüche ist, sondern untersuchen im Operatormodell Ausdrücke der Form

n/m von r/s von w
 n der m Teile von r der s Teile von w

Zwar führen wir die Multiplikation damit (quasi) ein, aber eben nicht im ursprünglichen Sinne, sondern als nahe liegende Erweiterung des Operatormodells.

Didaktisch gehen wir ähnlich vor wie bei der Addition:

- Wir suchen nach Zahlen oder Größen w , so dass wir davon n/m bilden können und vom Ergebnis noch r/s . Wir können z.B. $\frac{1}{3}$ von $\frac{1}{2}$ von 1h bilden – aber nicht $\frac{1}{3}$ von $\frac{1}{2}$ von 100€.
- Wir stellen fest, dass $w = m \cdot s$ eine geeignete Bezugsgröße zur Ermittlung von n/m von r/s von w ist. Und jedes Vielfache dieser Bezugsgröße eignet sich ebenfalls; das Ergebnis ist dann ein entsprechendes Vielfaches.
 $\frac{1}{3}$ von $\frac{1}{2}$ von 6€ = $\frac{1}{3}$ von 3€ = 1€ (= $\frac{1}{6}$ von 6€)
 $\frac{1}{3}$ von $\frac{1}{2}$ von 30€ = $\frac{1}{3}$ von 15€ = 5€ (= $\frac{1}{6}$ von 30€)
 $\Rightarrow \frac{1}{3}$ von $\frac{1}{2}$ von irgendetwas Geeignetem ergibt dasselbe wie $\frac{1}{6}$ davon, weshalb $\frac{1}{3}$ von $\frac{1}{2} = \frac{1}{6}$ ist.
- Wir definieren Ausdrücke der Form n/m von r/s wie folgt:

$$\frac{n}{m} \text{ von } \frac{r}{s} \text{ von } w = u \Leftrightarrow \frac{n}{m} \text{ von } \frac{r}{s} = \frac{u}{w}$$

(mit nat. Zahlen n, m, r, s, u, w und $m, s, w \neq 0$)

Übungsaufgaben:

1. Begründen Sie, weshalb man die Multiplikation zweier Brüche $\frac{n}{m}$ und $\frac{r}{s}$ nicht wie folgt definieren kann:
 $(\frac{n}{m} \text{ von } w) \cdot (\frac{r}{s} \text{ von } w) = u \Leftrightarrow \frac{n}{m} \cdot \frac{r}{s} = \frac{u}{w}$
2. Betrachten Sie folgendes Muster:
 $3 + 1\frac{1}{2} = 3 \cdot 1\frac{1}{2}; \quad 4 + 1\frac{1}{3} = 4 \cdot 1\frac{1}{3}; \quad 5 + 1\frac{1}{4} = 5 \cdot 1\frac{1}{4}$

a) Notieren Sie die nächsten zwei Gleichungen.
b) Untersuchen Sie, ob dieses Muster allgemeingültig ist. Und wenn ja, warum?
3. Prüfen Sie, ob die beiden Gleichungen richtig sind, und überlegen Sie, warum das so ist.
a) $2\frac{3}{4} + 5\frac{7}{8} = 2\frac{7}{8} + 5\frac{3}{4}$
b) $2\frac{3}{4} \cdot 5\frac{7}{8} = 2\frac{7}{8} \cdot 5\frac{3}{4}$

Die Division

Es gibt zwei Handlungsweisen des Dividierens: Aufteilen und Verteilen. Gemeinsam ist beiden, dass eine Menge von bekanntem Umfang in gleich große Portionen zerlegt wird. Der Unterschied besteht darin, dass beim Aufteilen die Größe der Portionen bekannt ist und ihre Anzahl bestimmt wird, während man beim Verteilen die Anzahl kennt und die Größe der einzelnen Portionen bestimmt.

Das Aufteilen lässt sich rechnerisch durch wiederholte Subtraktionen darstellen, da bei der konkreten Handlung i.Allg. mehrfach Portionen vorgegebener Größe von der Gesamtmenge weggenommen werden. Das Verteilen hingegen lässt sich i.Allg. nicht direkt durch eine schriftliche Rechnungen darstellen, und man ist auf die Interpretation im Sinne des Aufteilens angewiesen (s. [„Verteilen“](#)) – weshalb auch hier die schriftliche Rechnung durch die Subtraktion erfolgt. Wir wollen dies an ein paar Beispielaufgaben demonstrieren:

Aufteilen:

Der Inhalt einer 1,5-Liter-Getränkeflasche wird in Becher von 1/3 Liter umgefüllt. Wie viele Becher kann man füllen?

Die entsprechende Rechnung lautet: $1\frac{1}{2} \text{ L.} \div \frac{1}{3} \text{ L.} = ?$ D.h. wie oft kann man $\frac{1}{3}$ von $1\frac{1}{2}$ subtrahieren?

$1\frac{1}{2} \text{ L.} - 3 \cdot \frac{1}{3} \text{ L.} = \frac{1}{2} \text{ L.} \quad (3 \text{ Becher gefüllt; Rest } 1/2 \text{ Liter})$
 $\frac{1}{2} \text{ L.} - \frac{1}{3} \text{ L.} = \frac{1}{6} \text{ L.} \quad (1 \text{ weiterer Becher gefüllt; Rest } 1/6 \text{ Liter})$

Die Rechnung $1/2 - 1/3$ könnte ein Schüler z.B. so durchführen:
 $1/2 - 1/3 \text{ von } 6 = 3 - 2 = 1 \Rightarrow 1/2 - 1/3 = 1/6$

$\Rightarrow \quad \underline{\underline{1\frac{1}{2} \text{ L.} \div \frac{1}{3} \text{ L.} = 4 \text{ Rest } \frac{1}{6} \text{ L.}}}$

Darüber hinaus kann man hier leicht sehen, dass der Rest (1/6 Liter) einen Becher (1/3 Liter) zur Hälfte füllt, denn es ist $1/2 \text{ von } 1/3 \text{ Liter} = 1/6 \text{ Liter}$. Deshalb können wir das Ergebnis auch so formulieren:

$\underline{\underline{1\frac{1}{2} \text{ L.} \div \frac{1}{3} \text{ L.} = 4\frac{1}{2}}}$

Wir können 4 Becher ganz füllen und einen zur Hälfte.

I. Allg. ist der letzte Schritt nicht so einfach wie in diesem Beispiel. Wäre der Rest etwa 1/5 ist (statt 1/6), dann

müssten wir nach einem Bruch p/q suchen, so dass p/q von $1/3 = 1/5$ ist, weshalb wir in einem solchen Fall die Rest-Schreibweise zunächst favorisieren.

Prinzipiell ist die Aufgabe p/q von $1/3 = 1/5$ lösbar, wenn das Verfahren zur Multiplikation zweier Brüche bekannt ist: $p/q \cdot 1/3 = 1/5$ und $1/5 = 3/15 \Rightarrow p/q = 3/5$.

Verteilen:

Petra erhält in $2\frac{1}{2}$ Monaten 70 € Taschengeld. Wie viel bekommt sie jeden Monat?

Wir denken uns 2 ganze Portionen und eine halbe – und verteilen das Geld:

U	U	U	
20 €	20€	10 €	(70 € - 50 € = 20 €)
5 €	5 €	2,50 €	(20 € - 12,50 € = 7,50 €)
3 €	3 €	1,50 €	(7,50 € - 7,50 € = 0 €)

Petra erhält also pro Monat 28 €.

Die Lösung der folgenden Aufgabe führt bereits in die Nähe der üblichen Formel für die Division von Brüchen:

Timo erhält für $2/3$ eines Monats 70 € Taschengeld. Wie viel bekommt er im gesamten Monat?

Wir denken uns $2/3$ eines Monats und verteilen die 70 € darauf:

U	U	U
35 €	35€	

Timo erhält in $1/3$ eines Monats 35 €, also bekommt er in einem Monat insgesamt $3 \cdot 35 € = 105 €$. (Er hat reiche Eltern!)

Die Aufgabenstellung entspricht einer der Grundaufgaben bei der Einführung von Brüchen: $2/3$ von $\square = 70 €$. Insbesondere sehen wir an der obigen Rechnung: Zur Bestimmung der Bezugzahl wird die zu verteilende Menge von 70 € zuerst durch 2 dividiert und dann mit 3 multipliziert, was letztlich die Division $70 : 2/3$ ausdrückt.

Übungsaufgaben:

1. Eine Packung Waschmittel ergibt 40 (44) Messbecher voll Pulver. Für eine Wäscheladung braucht eine Waschmaschine $1\frac{1}{4}$ Messbecher Waschpulver. Wie oft können man waschen?
2. In einem Rezept steht, dass $2/3$ einer Tasse an Zucker benötigt wird. Sie haben aber nur $1/2$ Tasse Zucker übrig. Welchen Bruchteil des Rezepts können Sie zubereiten?
3. Bestimmen Sie 8 Brüche, die das Intervall von 0 bis $1/3$ auf dem Zahlenstrahl in gleich große Abschnitte teilen.
4. Zur Berechnung von $2 : 2/5$ denkt ein Schüler $2 \text{ h} : 2/5 \text{ h} = 120 \text{ min} : 24 \text{ min} = 5$, also ist $2 : 2/5 = 5$. Ist dies eine allgemeingültige Rechenstrategie? Funktioniert sie auch, wenn das Ergebnis nicht ganzzahlig ist (z.B. $2\frac{1}{4} : 2/5$)?

[→ Inhaltsverzeichnis](#)