

# Modulplanung: Modul 4 – Natürliche Zahlen multiplizieren und dividieren

Fachkonferenz Mathematik – André Hilbig

2017-08-10

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Planung und Beschreibung des Moduls</b>	<b>1</b>
1.1 Bezug zu Lehrplänen . . . . .	2
1.1.1 Prozessorientierte Kompetenzen . . . . .	2
1.1.2 Bezug zum schulinternen Lehrplan . . . . .	2
1.2 Betrachtung des Inhaltsbereichs . . . . .	2
1.2.1 Addition und Subtraktion als Operationen . . . . .	2
1.3 Kompetenzen des Moduls . . . . .	2
<b>2 Didaktische Analyse</b>	<b>2</b>
2.1 Elemente didaktischer Reduktion und Fokussierung . . . . .	2
2.2 Aspekte individueller Unterstützung und Differenzierung . . . . .	2
2.2.1 Drei Niveaus . . . . .	2
<b>3 Material</b>	<b>3</b>

## Abbildungsverzeichnis

### Liste der noch zu erledigenden Punkte

Interner Lehrplan fehlt noch. . . . .	2
Formulierung von Möglichkeiten der Reduktion und Fokussierung . . . . .	2
Wie können schwache SuS explizit unterstützt – Wie können starke SuS mehr gefördert und -fördert werden? . . . . .	2

### 1 Planung und Beschreibung des Moduls

Zunächst werden die Vorgaben durch Lehrpläne betrachtet. Anschließend wird der Gegenstand sachlich analysiert. Abschließend sollen konkrete Kompetenzerwartungen angegeben werden. Als Schulbuch wird *Zahlen und Größen 5* (vgl. GABRIEL u. a., 2015) verwendet.

## 1.1 Bezug zu Lehrplänen

### 1.1.1 Prozessorientierte Kompetenzen

### 1.1.2 Bezug zum schulinternen Lehrplan

Interner Lehrplan fehlt noch.

## 1.2 Betrachtung des Inhaltsbereichs

### 1.2.1 Addition und Subtraktion als Operationen<sup>1</sup>

## 1.3 Kompetenzen des Moduls

Aus den vorherigen Erläuterungen ergeben sich folgende Kompetenzen, die durch dieses Modul entwickelt und gefördert werden sollen.

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erklären die mathematischen Operationen Multiplikation und Division in den natürlichen Zahlen.

## 2 Didaktische Analyse

### 2.1 Elemente didaktischer Reduktion und Fokussierung

Formulierung von Möglichkeiten der Reduktion und Fokussierung

### 2.2 Aspekte individueller Unterstützung und Differenzierung

Wie können schwache SuS explizit unterstützt – Wie können starke SuS mehr gefordert und -fördert werden?

#### 2.2.1 Drei Niveaus

In diesem Plan werden zum ersten Mal drei unterschiedliche Niveaus eingeführt. Nach dem Motto

»Gehe mutig dahin, wo noch keine Schülerin und kein Schüler zuvor waren.

Werde vom Novizen (Basis) zum Experten oder sogar zum Matheprofi.«

gibt es die Niveaus Novize, Experte und Profi. Bewusst wurden neue Bezeichner gewählt, die eine gewisse Motivation mit sich bringen. Dadurch sollen die Schülerinnen und Schüler Ehrgeiz entwickeln, zum Experten oder sogar zum Profi zu werden. Hierbei wird vor allem darauf geachtet, dass die Aufgaben nicht nur quantitative, sondern explizit auch qualitative Steigerungen beinhalten.

<sup>1</sup>Ausführungen sind vor allem »Natürliche Zahlen« (vgl. AKINWUNMI u. a., 2014, S. 7f) entnommen.



Den Schülerinnen und Schülern wurde transparent dargestellt, dass der Novizenbereich lediglich die grundlegenden Basisfähigkeiten vermittelt. Damit können nur befriedigende Leistungen erbracht werden. Für gute bis sehr gute Leistungen sollte mindestens der Expertenbereich angestrebt werden. Hierdurch soll jenseits von reiner »Beschäftigung« die erhöhte Tiefe der Aufgaben motiviert werden.

Außerdem werden auch einzelne Modulaufgaben differenziert. Gerade im »Lernteil« erscheint dies sinnvoll, da nicht alle Schülerinnen und Schüler die selbe Tiefe bspw. im Verständnis der Vorfahrtsregeln erlangen müssen.

### 3 Material

#### Materialverzeichnis

1	Modulplan . . . . .	4
2	Kompetenztest . . . . .	15



Name:

## Modul 4 – Natürliche Zahlen multiplizieren und dividieren

Gehe mutig dahin, wo noch keine Schülerin und kein Schüler zuvor waren.  
 Werde vom Novizen (Basis) zum Experten oder sogar zum Matheprofi.

### Noch fit?

Weißt du noch, was *mal nehmen* oder *teilen* ist?  
 Wenn du Modulaufgabe 1, S. 5 problemlos schaffst, *darfst* du die Modulaufgaben 2 bis 4 überspringen. Ansonsten *musst* du sie als Unterstützung bearbeiten.

- Bearbeite Modulaufgabe 2, S. 6.
- Bearbeite Modulaufgabe 3, S. 7.
- Bearbeite Modulaufgabe 4, S. 8.

Optional:

**Tipp:** Nutze Hinweiskarte 1, S. I als Spickzettel im LB.

### Thema 1: Im Kopf multiplizieren und dividieren

#### Merkheft

**Überschrift:** Natürliche Zahlen multiplizieren und dividieren

- Lies den Text auf S. 116.
- Bearbeite Modulaufgabe 5, S. 9.
- Bearbeite Modulaufgabe 6, S. 10.

Erledigt:

#### Aufgaben

##### Novize: S. 117–119

- Aufgabe 1 d–f: *Schreibe als Produkt und berechne!*
- Aufgabe 3 a, c
- Aufgabe 9 e–g
- Aufgabe 13
- Aufgabe 14 a,b
- Aufgabe 17 a

Erledigt:

##### Experte: S. 117–119

- Aufgabe 10
- Aufgabe 15
- Aufgabe 17 b, c

Optional:

##### Profi: S. 117–119

- Lies und bearbeite S. 118.
- Aufgabe 17 d

Optional:

Name:

### Thema 2: Schriftlich multiplizieren und dividieren

#### Merkheft

**Überschrift:** Schriftlich multiplizieren und dividieren

- Bearbeite Modulaufgabe 7, S. 12.

Erledigt:

#### Aufgaben

##### Novize: S. 123–124

- Aufgabe 2 d–h
- Aufgabe 5 c–d
- Aufgabe 7 a–e
- Aufgabe 9
- Hinweiskarte 3, S. II
- Aufgabe 18 a, b

Erledigt:

##### Experte: S. 125

- Aufgabe 29 a, b
- Aufgabe 30

Optional:

##### Profi: S. 126

- Aufgabe 33
- Aufgabe 36

Optional:

### Thema 3: Rechengesetze sinnvoll nutzen

#### Merkheft

**Überschrift:** Rechengesetze

- Lies S. 128.
- Bearbeite Modulaufgabe 8, S. 13.
- Bearbeite Modulaufgabe 9, S. 14.

Erledigt:



Name:

Aufgaben
📄

Novize: S. 129
📄

- ✍ Aufgabe 1 a–d
- ✍ Aufgabe 4
- ✍ Aufgabe 5 a, b

Erledigt:

Experte: S. 129
📄

- ✍ Aufgabe 6 a–d
- ✍ Aufgabe 7

Optional:

Profi: S. 129
📄

- ✍ Aufgabe 9
- ✍ Aufgabe 10

Optional:

Zusammenfassung
📄

Alles klar? S. 135
📄

- Finde die Fehler in den Aufgaben auf S. 135.
- Noch Fragen? Schau dir die Inhalte auf S. 136 an.
- Noch üben? Aufgaben findest du auf S. 132 und 133.

Korrigiert:

👉 Nun kannst du den KT schreiben.

📁 Bitte gib dein Merkheft ab.



Name:

Feedback
📄

Bitte fülle die untenstehenden Fragen aus und gib sie ausgeschnitten ab.

Ich stimme...	<i>gar nicht zu</i>	<i>nicht zu</i>	<i>zu</i>	<i>sehr zu</i>
Ich bin gut auf den KT vorbereitet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich habe das Modul konzentriert bearbeitet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Merksätze waren gut zu verstehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Beispiele waren anschaulich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es ist mir leicht gefallen, die Aufgaben zu bearbeiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Aufgabentexte waren leicht zu verstehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meine Fragen wurden gut beantwortet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich würde mir wünschen, dass...	<div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100%;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100%;"></div>			





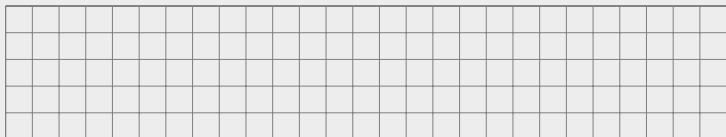
Name:

Modulaufgabe 3

Division entdecken (optional)

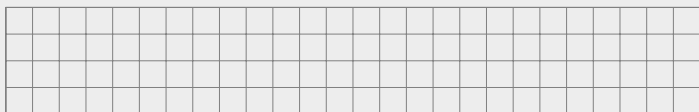
a) 5 Kinder haben beim Karnevalsanzug insgesamt 45 Süßigkeiten gesammelt. Die Kinder wollen gemeinsame Sache machen und die gesammelten Süßigkeiten gleichmäßig aufteilen.

Erkläre, wie du die Süßigkeiten durch eine Rechnung gerecht aufteilen kannst. Bestimme auch, wie viele Süßigkeiten dann jedes Kind bekommt.

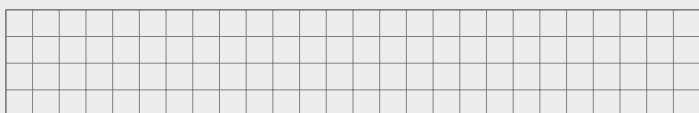


b) Jonas bemerkt, dass die Süßigkeiten unterschiedlich sind. Es gibt kleine 5 Schokoladeriegel, 15 Bonbons, 10 Weingummis, 9 Lutscher und 6 Päckchen Brausepulver.

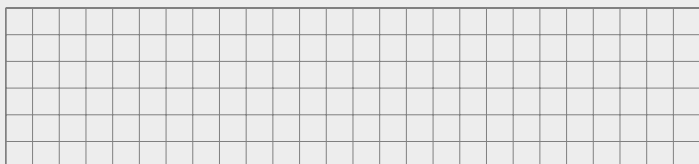
(i) Wie könnten Schokoladeriegel, Bonbons und Weingummis gerecht aufgeteilt werden?



(ii) Bestimme auch eine gerechte Aufteilung der Lutscher und des Brausepulvers.



(iii) Beschreibe, worin das Problem bei der Aufteilung der Süßigkeiten besteht. Kannst du das Problem auch mit den mathematischen Begriffen *geteilt* und *Rest* erklären?

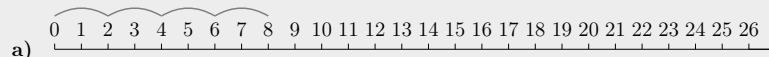


Name:

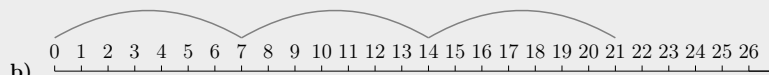
Modulaufgabe 4

Multiplikation und Division am Zahlenstrahl (optional)

Bestimme die jeweiligen Rechenaufgaben zu den Zahlenstrahlen.



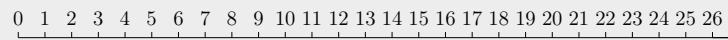
Mal-Aufgabe: \_\_\_\_\_ Geteilt-Aufgabe: \_\_\_\_\_



Mal-Aufgabe: \_\_\_\_\_ Geteilt-Aufgabe: \_\_\_\_\_

Vervollständige nun den Zahlenstrahl zu den jeweiligen Rechnungen (nutze verschiedene Farben).

c)  $3 \cdot 4$       d)  $25 : 5$       e)  $9 \cdot 2$       f)  $16 : 4$



Name:

Modulaufgabe 5

Fachbegriffe und Regeln bei Multiplikation und Division

Fülle die Lücken mit den folgenden Begriffen aus und streiche sie durch:

- Multiplikation
- Strichrechnung
- Dividend
- Klammern
- Divisor
- Punktrechnung
- links
- Produkt
- Quotient
- Addition
- Division
- Faktoren
- rechts

Schneide danach den Text aus und klebe ihn in dein Merkheft.

a) Eine \_\_\_\_\_ ist die mehrmals ausgeführte \_\_\_\_\_ des gleichen Summanden. Die Zahlen der Multiplikation werden \_\_\_\_\_ genannt. Das Ergebnis heißt \_\_\_\_\_.

Die Umkehrung einer Multiplikation wird \_\_\_\_\_ genannt. Dabei wird die erste Zahl, genannt \_\_\_\_\_, auf die zweite Zahl, genannt \_\_\_\_\_, aufgeteilt. Das Ergebnis nennt man \_\_\_\_\_.

b) Berechne die beiden Aufgaben und ordne die richtigen Fachbegriffe den passenden Zahlen zu.

Hinweiskarte 2, S. II

(i) 3 · 9

(ii) 36 : 3




Name:

Modulaufgabe 6

Vorfahrtsregeln der Mathematik

Novize

Lies die Merksätze von oben nach unten. Schneide sie danach einzeln aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge in dein Merkheft. Überschrift: Vorfahrtsregeln.

3. Berechne Aufgaben (Ausdrücke) immer von links nach rechts.

Bsp.: 100 - 20 - 10 = 100 - 20 - 10 = 70

2. Punktrechnung (· & :) wird grundsätzlich vor Strichrechnung (+ & -) berechnet.

Bsp.: 2 + 3 · 4 = 2 + 12 = 14

1. Klammern werden zuerst ausgewertet.

Bsp.: 100 - (20 - 10) = 100 - 10 = 90

Lies das Beispiel und berechne die zweite Aufgabe selbst in deinem Merkheft.

(i) 100 - (20 - 10) · 4 = 100 - 40 = 60

(ii) 5 + 6 : (5 - 2)

Erledigt:

Experte

Berechne die folgenden vier Aufgaben. Beachte dabei die Vorfahrtsregeln.

a) 27 + 3 · (5 - 4)

c) 27 + 2 · 3 - (2 · 5 - 4)

b) 27 + 2 · 3 · (5 - 4)

d) 27 + 2 · (3 - (3 · 4 - 11))

Optional:





Name:

Profi

**Aufgabe/Ausdruck berechnen:**

solange noch Rechenzeichen vorhanden

solange noch Punktrechnungen oder Klammern vorhanden

solange noch Klammern vorhanden

Starte nur mit der äußersten Klammer wieder am Anfang...

... wenn du mit der Klammer fertig bist, setze mit dem Ergebnis hier fort.

noch Punktrechnung vorhanden?

Ja

Nein

Berechne alle übrigen Punktrechnungen

∅

noch Strichrechnung vorhanden?

Ja

Nein

Berechne alle übrigen Strichrechnungen

∅

Ausdruck berechnet

- a) Führe die Anweisungen in der Abbildung anhand der Aufgabe  $27 + 2 \cdot (5 - 3)$  durch.
- b) Erkläre, was mit der Abbildung bestimmt werden kann.
- c) Beschreibe woran du erkennen kannst, dass eine Aufgabe vollständig gelöst ist – du also ein Ergebnis hast.
- d) (\*) Das dargestellte Verfahren bezeichnen Informatiker auch als Vereinfachung nach dem Prinzip *teile und herrsche*. Beschreibe was möglicherweise *geteilt* und *vereinfacht* wird.

Optional:



Name:

Modulaufgabe 7

Schriftlich multiplizieren und dividieren

- Berechne die beiden Aufgaben *schriftlich*.
- Kontrolliere mit der Lösung.
- Klebe deine Rechnung in dein Merkheft.

a)  $50 \cdot 25$

b)  $8232 : 3$



Name:

**Modulaufgabe 8**

Fit für Rechengesetze

- Fülle die Lücken mit den Kästchen aus und streiche sie durch:

- Schneide die Gesetze danach aus und klebe sie in dein Merkheft.

**Distributivgesetz (Verteilungsgesetz)**

Beispiel:

$5 \cdot 4 + 4 \cdot 4 = \underline{\hspace{2cm}}$  Kommt ein Faktor in        Summanden einer Summe vor (z. B.  $5 \cdot 4$  &  $4 \cdot 4$ ), so kann er ausgeklammert werden.

$4 \cdot (5 + 4) = \underline{\hspace{2cm}}$

Gesetz:

$(a + b) \cdot c = \underline{\hspace{2cm}}$   $\underline{\hspace{2cm}} = a : c + b : c$   
 $\underline{\hspace{2cm}} = a \cdot c - b \cdot c$   $(a - b) : c = \underline{\hspace{2cm}}$

**Kommutativgesetz (Vertauschungsgesetz):**

Beispiel:

$5 \cdot 4 = \underline{\hspace{2cm}}$  Die beiden Faktoren können bei der Multiplikation        vertauscht werden.  
 $4 \cdot 5 = \underline{\hspace{2cm}}$

Gesetz:

$a \cdot b = \underline{\hspace{2cm}}$

**Assoziativgesetz (Verbindungsgesetz):**

Beispiel:

$9 \cdot (4 \cdot 2) = \underline{\hspace{2cm}}$  Die Reihenfolge bei mehreren Multiplikationen hintereinander ist       .

Gesetz:

$(9 \cdot 4) \cdot 2 = \underline{\hspace{2cm}}$   $(a \cdot b) \cdot c = \underline{\hspace{2cm}}$



Name:

**Modulaufgabe 9**

Selbsttest Rechengesetze

Kontrolliere mit der Lösung!

3 : 2 ist dasselbe wie 2 : 3.	<input type="checkbox"/> richtig <input type="checkbox"/> falsch
3 · 2 ist dasselbe wie 2 · 3.	<input type="checkbox"/> richtig <input type="checkbox"/> falsch
Nach dem Distributivgesetz gilt $3 \cdot (2 + 7) = 3 \cdot 2 + 3 \cdot 7 = 3 \cdot 9$ .	<input type="checkbox"/> richtig <input type="checkbox"/> falsch
Nach dem Assoziativgesetz gilt $8 \cdot 2 = 2 \cdot 8$ .	<input type="checkbox"/> richtig <input type="checkbox"/> falsch
$a \cdot b = b + a$	<input type="checkbox"/> richtig <input type="checkbox"/> falsch
Das Kommutativgesetz besagt, dass die Faktoren einer Multiplikation vertauscht werden dürfen.	<input type="checkbox"/> richtig <input type="checkbox"/> falsch
$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$ .	<input type="checkbox"/> richtig <input type="checkbox"/> falsch



Name:

## Hinweiskarten

## Hinweiskarte 1

Meister das 1 × 1!

×	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100



Name:

## Hinweiskarte 2

## Modulaufgabe 6: Multiplikation und Division

- Berechne zunächst das Ergebnis.
- Schreibe danach unter die Zahlen die richtigen Fachbegriffe.
- Beispiel:

$$2 \cdot 12 = \underbrace{2}_{\text{Faktor}} \cdot \underbrace{12}_{\text{Faktor}} = \underbrace{24}_{\text{Produkt}}$$

Folgende Fachbegriffe müssen vorkommen: *Produkt*, *Dividend*, *Faktor*, *Divisor* und *Quotient*.

## Hinweiskarte 3

## Textaufgaben meistern

1. Lese den Text zunächst 1–2 Mal aufmerksam und konzentriert durch.
2. Unterstreiche alle wichtigen Zahlenangaben.
3. Schreibe dir auf, wonach gefragt wird.
4. Überlege dir einen möglichen Lösungsweg.
5. Führe die Berechnung durch.
6. Formuliere die Antwort in deinem Kopf und schreibe sie auf.



Name: \_\_\_\_\_

**Lösungen****Lösung 1**

Mal nehmen (multiplizieren) bedeutet wiederholt addieren.	richtig
Teilen (dividieren) bedeutet wiederholt subtrahieren.	falsch
Jede Zahl kann glatt durch jede andere Zahl geteilt werden.	falsch
Nur größere Zahlen können ohne Rest durch kleinere Zahlen geteilt werden.	richtig

**Multiplikation – Mal nehmen**

- a)  $2 \cdot 3 = 6$   
 b)  $5 \cdot 4 = 20$   
 c)  $6 \cdot 8 = 48$

**Division – teilen**

- a)  $12 : 2 = 6$   
 b)  $18 : 3 = 6$   
 c)  $63 : 7 = 9$

**Lösung 2**

- a) (i)  $2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10$   
 (ii)  $2 + 2 + 6 + 6 + 2 = 18$
- b)
  - Jonas zählt jeden Würfel einzeln.
  - Kathrin berechnet die Anzahl der Würfel *mal* die Augenzahl.
  - Kathrin muss nur *eine* Rechnung durchführen. Jonas dagegen mehrfach hintereinander.
  - Kathrin kann dadurch schneller rechnen.
  - Ich würde die Anzahl der Würfel zählen (5) und mit der Anzahl der Augen eines Würfel (4) mal nehmen:  $5 \cdot 4 = 20$ .
- c) (i)  $5 \cdot 5 = 25$  und  $5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25$ .  
 (ii)  $3 \cdot 3 + 6 \cdot 4 = 33$  und  $3 + 3 + 3 + 6 + 6 + 6 + 6 = 33$ .  
 (iii)  $2 \cdot 10 = 20$  und  $2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 20$ .

**Lösung 3**

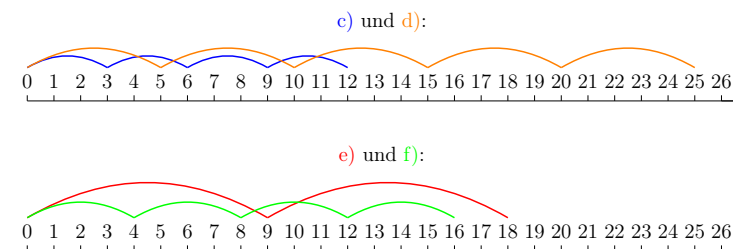
- a) Jeweils  $45 : 5 = 9$  Süßigkeiten könnte jedes Kind bekommen. Dazu muss ich die gesamte Anzahl Süßigkeiten durch die Anzahl Kinder teilen.
- b) (i)  $5 : 5 = 1$  Schokoriegel pro Kind,  $15 : 5 = 3$  Bonbons pro Kind und  $10 : 5 = 2$  Weingummis pro Kind.

Name: \_\_\_\_\_

- (ii) Bei  $9 : 5 = 1$  Rest 4 Lutschern pro Kind, müssen 4 Lutscher noch anders aufgeteilt werden.  
 Bei  $6 : 5 = 1$  Rest 1 Päckchen Brausepulver pro Kind, muss 1 Päckchen noch anders aufgeteilt werden.  
 Eine Möglichkeit wäre, dass vier Kinder einen Lutscher mehr und ein Kind dafür ein Päckchen Brausepulver mehr nimmt.
- (iii) Die Aufteilung bei Lutschern und Brausepulver geht nicht auf. Es bleibt ein *Rest* übrig, der nicht mehr gerecht *geteilt* werden kann.

**Lösung 4**

- a)  $2 \cdot 4$  bzw.  $8 : 2$       c)  $4 \cdot 3$  (blau)      e)  $9 \cdot 2$  (rot)  
 b)  $3 \cdot 7$  bzw.  $21 : 7$       d)  $25 : 5$  (orange)      f)  $16 : 4$  (grün)

**Lösung 5**

- a) Eine Multiplikation ist die mehrmals ausgeführte Addition des gleichen Summanden. Die Zahlen der Multiplikation werden Faktoren genannt. Das Ergebnis heißt Produkt.  
 Die Umkehrung einer Multiplikation wird Division genannt. Dabei wird die erste Zahl, genannt Dividend, auf die zweite Zahl, genannt Divisor, aufgeteilt. Das Ergebnis nennt man Quotient.
- b) (i)      (ii)

$$\underbrace{3}_{\text{Faktor}} \cdot \underbrace{9}_{\text{Produkt}} = \underbrace{27}_{\text{Produkt}}$$

$$\underbrace{36}_{\text{Dividend}} : \underbrace{3}_{\text{Divisor}} = \underbrace{12}_{\text{Quotient}}$$



Name:

## Lösung 6

## Novize

(ii)

$$5 + 6 : (5 - 2) \stackrel{1}{=} 5 + 6 : \underbrace{(5 - 2)}_3 \stackrel{2}{=} 5 + \underbrace{6 : 3}_2 = 7$$

Erledigt: 

## Experte

Berechne die folgenden vier Aufgaben. Beachte dabei die Vorfahrtsregeln.

a)

$$27 + 3 \cdot (4 - 5) = 27 + 3 \cdot \underbrace{(5 - 4)}_1 = 27 + 3 \cdot 1 = 27 + \underbrace{3 \cdot 1}_3 = 27 + 3 = 30$$

b)

$$\begin{aligned} 27 + 2 \cdot 3 \cdot (4 - 5) &= 27 + 2 \cdot 3 \cdot \underbrace{(5 - 4)}_1 = 27 + 2 \cdot 3 \cdot 1 \\ &= 27 + 2 \cdot \underbrace{3 \cdot 1}_3 = 27 + 2 \cdot 3 = 27 + \underbrace{2 \cdot 3}_6 \\ &= 27 + 6 = 33 \end{aligned}$$

c)

$$\begin{aligned} 27 + 2 \cdot 3 - (2 \cdot 4 - 5) &= 27 + \underbrace{2 \cdot 3}_6 - \underbrace{(2 \cdot 5 - 4)}_6 \\ &= 27 + \underbrace{2 \cdot 3}_6 - \underbrace{(2 \cdot 5 - 4)}_6 \\ &= 27 + 6 - 6 = 27 \end{aligned}$$

Name:

d)

$$\begin{aligned} 27 + 2 \cdot (3 - (3 \cdot 4 - 11)) &= 27 + 2 \cdot (3 - \underbrace{(4 \cdot 4 - 11)}_1) \\ &= 27 + 2 \cdot (3 - \underbrace{(4 \cdot 4 - 11)}_{+2}) \\ &= 27 + 2 \cdot \underbrace{(3 - 1)}_2 \\ &= 27 + 2 \cdot \underbrace{(3 - 1)}_2 = 27 + 4 = 31 \end{aligned}$$

## Profi

a) Im Ausdruck  $27 + 2 \cdot (5 - 3)$  sind noch Rechenzeichen enthalten.

- Auch sind noch Punktrechnungen und Klammern enthalten.
- Da noch Klammern enthalten sind, starte ich mit  $5 - 3$  von neuem.
  - Im Ausdruck  $5 - 3$  sind noch Rechenzeichen enthalten.
  - Es gibt keine Punktrechnung mehr.
  - Es ist noch Strichrechnung vorhanden:  $5 - 3 = 2$ .

Das Ergebnis der Klammer lautet 2.

Der restliche Ausdruck lautet  $27 + 2 \cdot 2$ .

- Es ist noch Punktrechnung vorhanden und wird berechnet:  $2 \cdot 2 = 4$ .  
Der restliche Ausdruck lautet  $27 + 4$ .
- Es ist noch Strichrechnung vorhanden und wird berechnet:  $27 + 4 = 31$ .  
Der restliche Ausdruck lautet 31.

Es sind keine Rechenzeichen mehr vorhanden.

Das Ergebnis lautet 31.

b) Die Abbildung zeigt wie alle Vorfahrtsregeln für beliebige Ausdrücke ausgewertet und berechnet werden können.

c) Das Ergebnis ist dann berechnet, wenn keine Rechenzeichen mehr vorhanden sind.

d) Ein komplizierter Rechenausdruck wird in dem Verfahren in kleinere »Häppchen« zerlegt bzw. *geteilt*. Danach wird zunächst nur der kleinere Teil weiter berechnet. Die Ausdrücke innerhalb einer Klammer werden also so lange verkleinert, bis dieser direkt und *einfach* berechnet werden kann. Danach werden die einfachen Ergebnisse wieder zum großen Ganzen zusammengesetzt.

Name:

**Lösung 7**

$$\begin{array}{r} 5 \ 0 \cdot 2 \ 5 \\ \underline{1 \ 0 \ 0} \\ 2 \ 5 \ 0 \\ \underline{1 \ 2 \ 5 \ 0} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \ 2 \ 3 \ 2 : 3 = 2744 \\ - \ 6 \\ \hline 2 \ 2 \\ - \ 2 \ 1 \\ \hline 1 \ 3 \\ - \ 1 \ 2 \\ \hline 1 \ 2 \\ - \ 1 \ 2 \\ \hline 0 \end{array}$$

b)

**Lösung 8**

**Distributivgesetz (Verteilungsgesetz):**

*Beispiel:*

$$5 \cdot 4 + 4 \cdot 4 = 20 + 16 = 36$$

$$4 \cdot (5 + 4) = 4 \cdot 9 = 36$$

Kommt ein Faktor (z.B. 4) in allen Summanden einer Summe vor (z.B.  $5 \cdot 4$  &  $4 \cdot 4$ ), so kann er ausgeklammert werden.

*Gesetz:*

$$(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c \qquad (a + b) : c = a : c + b : c$$

$$(a - b) \cdot c = a \cdot c - b \cdot c \qquad (a - b) : c = a : c - b : c$$

**Kommutativgesetz (Vertauschungsgesetz):**

*Beispiel:*

$$5 \cdot 4 = 20$$

$$4 \cdot 5 = 20$$

Die beiden Faktoren können bei der Multiplikation beliebig vertauscht werden.

*Gesetz:*

$$a \cdot b = b \cdot a$$



Name:

**Assoziativgesetz (Verbindungsgesetz):**

*Beispiel:*

$$9 \cdot (4 \cdot 2) = 9 \cdot 8 = 72$$

$$(9 \cdot 4) \cdot 2 = 36 \cdot 2 = 72$$

Die Reihenfolge bei mehreren Multiplikationen hintereinander ist egal.

*Gesetz:*

$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

**Lösung 9**

3 : 2 ist dasselbe wie 2 : 3.	falsch
3 · 2 ist dasselbe wie 2 · 3.	richtig
Nach dem Distributivgesetz gilt $3 \cdot (2 + 7) = 3 \cdot 2 + 3 \cdot 7 = 3 \cdot 9$ .	richtig
Nach dem Assoziativgesetz gilt $8 \cdot 2 = 2 \cdot 8$ .	falsch (Kommutativgesetz)
$a \cdot b = b + a$	falsch
Das Kommutativgesetz besagt, dass die Faktoren einer Multiplikation vertauscht werden dürfen.	richtig
$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$ .	richtig





Name: \_\_\_\_\_

**Lösungen****Lösung 1**

1 Pkt Beschriftung – 1 Pkt Sauberkeit, Ordnung

Merkheft: 2 Zusatzpunkte

**Lösung 2**

a) 2 3 4

$$\begin{array}{r} \times 6 \\ 1404 \end{array}$$

-1 Pkt für falsche Multiplikation

b) 8 5 1

$$\begin{array}{r} \times 82 \\ 1702 \\ \hline 6808 \\ \hline 69782 \end{array}$$

1 Pkt pro Zeile

**Lösung 3**

$$\begin{array}{r|l} \text{a) } 906 & 6 \\ -6 & 151 \\ \hline 30 & \\ -30 & \\ \hline 06 & \\ -6 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} \text{b) } 74070 & 6 \\ -6 & 12345 \\ \hline 14 & \\ -12 & \\ \hline 20 & \\ -18 & \\ \hline 27 & \\ -24 & \\ \hline 30 & \\ -30 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

1 Pkt pro Rechenzeile und Ergebnis

**Lösung 4**

a)  $(9 + 6) \cdot 30 = 15 \cdot 30$  (1 Pkt)

$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 30 \\ \hline 45 \\ \hline 450 \end{array}$$

(2 Pkt)

b)  $4 + 6 : (8 - 5) - 3 = 4 + 6 : 3 - 3$  (1 Pkt)

$4 + 2 - 3$  (1 Pkt) =  $3$  (1 Pkt)



Name: \_\_\_\_\_

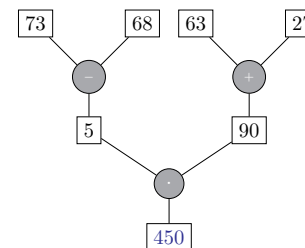
c)  $45 : (12 : 4) + 18 = 45 : 3 + 18$  (1 Pkt)

$15 + 18$  (1 Pkt) =  $33$  (1Pkt)

**Lösung 5**

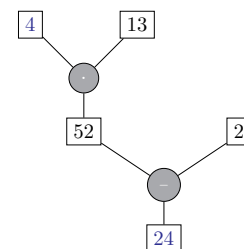
a)

$$\begin{array}{r} (27 + 63) \cdot (73 - 68) \\ 90 \cdot 5 = 450 \end{array} \quad \begin{array}{l} 2\text{Pkt} \\ 1+1\text{Pkt} \end{array}$$



b)

$$\begin{array}{r} 13 \cdot 4 - 28 \\ 52 - 28 = 24 \end{array} \quad \begin{array}{l} 2\text{Pkt} \\ 1+1\text{Pkt} \end{array}$$

**Lösung 6**

a) 2 7 (2Pkt)

$$\begin{array}{r} \times 7 \\ 189 \end{array}$$

Der Freizeitpark kostet insgesamt 189€. (1Pkt)

b) Juni:

$$\begin{array}{r|l} 2370 & 6 \quad (4\text{Pkt}) \\ -18 & 395 \\ \hline 57 & \\ -54 & \\ \hline 30 & \\ -30 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

Juli:





Name: \_\_\_\_\_

$$\begin{array}{r|l}
 2748 & 6 \quad (4\text{Pkt}) \\
 -24 & 458 \\
 \hline
 34 & \\
 -30 & \\
 \hline
 48 & \\
 -48 & \\
 \hline
 0 & 
 \end{array}$$

Im Juni wurden 395 Kartons, im Juli 458 Kartons benötigt. (1Pkt)

## Erwartungshorizont

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Du. ...	Übung	Rückmeldung			
<b>Aufgabe 1</b>		-	☺	☹	☹
kannst ordentlich und sauber aufschreiben.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hast dein Merkheft ordentlich geführt.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Aufgabe 2</b>		-	☺	☹	☹
multiplizierst mehrstellige natürliche Zahlen schriftlich.	S. 123 A. 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kannst sicher addieren.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Aufgabe 3</b>		-	☺	☹	☹
dividierst mehrstellige natürliche Zahlen schriftlich.	S. 125 A. 24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kannst sicher subtrahieren.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Aufgabe 4</b>		-	☺	☹	☹
wendest die Vorrangregeln richtig an.	S. 129 A. 1, 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
addierst, subtrahierst, multiplizierst und dividierst sicher.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Aufgabe 5</b>		-	☺	☹	☹
kannst Rechenbäume bearbeiten.	S. 118	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kannst Rechenbäume mit korrekter Klammerung in Rechnungen überführen.	S. 119 A- 14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Aufgabe 6</b>		-	☺	☹	☹
überführst eine Textaufgabe in eine Multiplikation.	S. 124 A. 19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
überführst eine Textaufgabe in eine Division.	S. 124 A. 20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
formulierst Antwortsätze.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Gesamt</b>		44 (+2) Punkte			



Name: \_\_\_\_\_

**Punkteverteilung**

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Gesamt
Punkte	2	5	8	9	8	12	44
Zusatzpunkte	2	0	0	0	0	0	2
Erreicht							

**Notenverteilung**

<b>Note</b>	<b>≥ P.</b>	<b>Note</b>	<b>≥ P.</b>
sehr gut	38	ausreichend	20
gut	32	mangelhaft	8
befriedigend	26	ungenügend	0

Note: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

Erklärungen der Symbole:

Bemerkungen:

- ⊕ Fehlerfrei
- ⊖ Ohne grobe Fehler
- ⊕ Fehler sind vorhanden, stehen aber einem Grundverständnis nicht im Wege
- Durch die Häufigkeit von Ungenauigkeiten und Fehlern: Kompetenz nicht erreicht



## Literatur

- AKINWUNMI, Kathrin, Theresa DEUTSCHER, Corinna MOSANDL, Marcus NÜHRENBÖRGER und Christoph SELTER. »Natürliche Zahlen. N3 – Addition und Subtraktion verstehen«. In: *Mathe sicher können – Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen*. Hrsg. von Christoph SELTER, Susanne PREDIGER, Marcus NÜHRENBÖRGER und Stephan HUSSMANN. Erarbeitet an der Technischen Universität Dortmund im Rahmen von Mathe sicher können, einer Initiative der Deutsche Telekom Stiftung. Cornelsen, 2014. URL: [http://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/mskfiles/uploads/docs/BausteinN3A\\_L\\_Additions\\_Subtraktionsaufgaben\\_zu\\_Situationen\\_finden\\_umgekehrt\\_150120.pdf](http://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/mskfiles/uploads/docs/BausteinN3A_L_Additions_Subtraktionsaufgaben_zu_Situationen_finden_umgekehrt_150120.pdf) (besucht am 02. 10. 2016).
- GABRIEL, Ilona, Ines KNOSPE, Martina VERHOEVEN und Udo WENNEKERS. *Zahlen und Größen 5*. Hrsg. von Udo WENNEKERS. 1. Aufl. Cornelsen, 2015. ISBN: 978-3-06-002881-8.

