

Die negativen Zahlen - eine  
Aufgabensammlung  
Unvollständiges Vorabexemplar  
Feb. 2014

Didaktischer Kommentar mit Lösungen

Stephan Sigler

edition waldorf

In diesem Buch wird der Einfachheit halber nur die männliche Form verwendet. Die weibliche Form ist selbstverständlich immer mit eingeschlossen.

## **Impressum**

Bildungswerk Beruf und Umwelt  
Brabanter Str. 30 | 34131 Kassel  
Telefon 0561-37206 | Fax 0561-3162189  
[www.lehrerseminar-forschung.de](http://www.lehrerseminar-forschung.de)  
[info@lehrerseminar-forschung.de](mailto:info@lehrerseminar-forschung.de)

Dieses Buch ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte auf Übersetzung, des Vortrages, der Reproduktion und der auch auszugsweisen Vervielfältigung in jeglicher Art und Weise vorbehalten.

ISBN: 978-3-XXX XXX

© Bildungswerk Beruf und Umwelt  
1. Auflage 2014

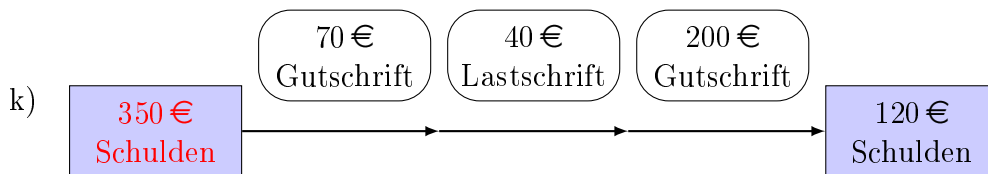
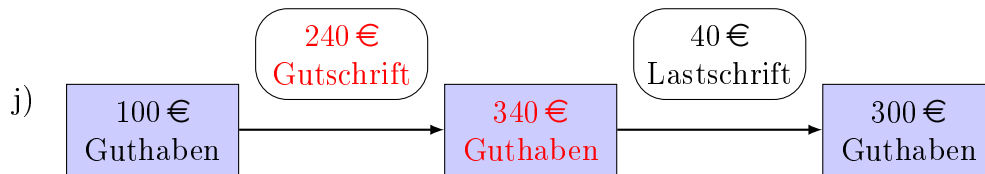
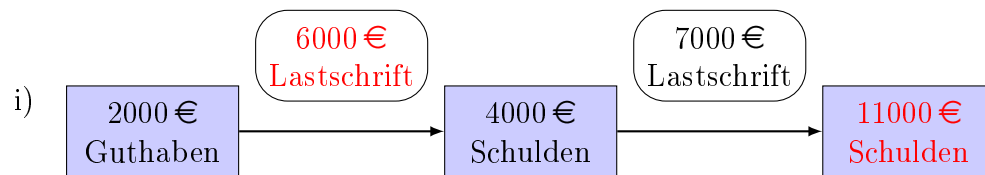
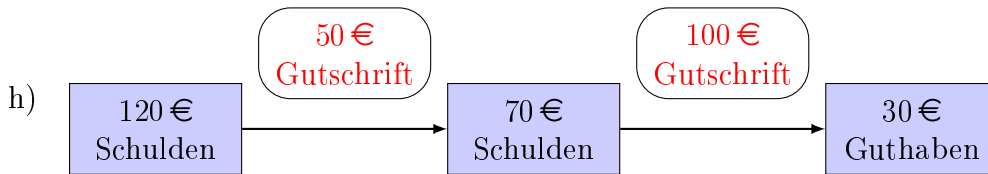
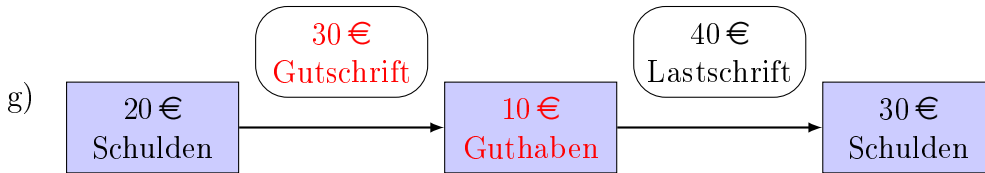
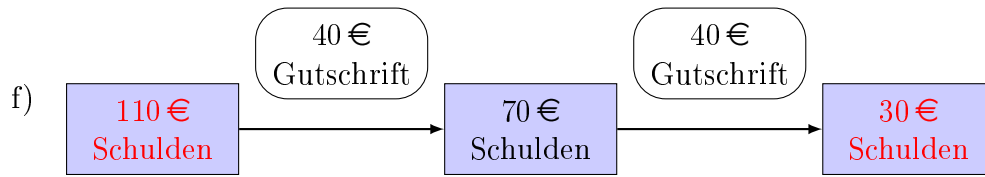
Satz: Autorensatz  
Print: ?????

Online-Bezugsadressen: [www.lehrerseminar-forschung.de](http://www.lehrerseminar-forschung.de) | [www.waldorfbuch.de](http://www.waldorfbuch.de)

# Inhaltsverzeichnis

<b>I. Allgemeine Hinweise</b>	<b>5</b>
<b>1. Zum Gebrauch der Aufgabensammlung</b>	<b>6</b>
1.1. Orientierungshilfen . . . . .	6
1.2. Zu viele Aufgaben? . . . . .	7
1.3. Epochengliederung . . . . .	8
<b>2. Grundsätzliches zum Üben - Fähigkeitsbildung</b>	<b>10</b>
2.1. Charakter der Aufgaben . . . . .	10
2.2. Binnendifferenzierung . . . . .	11
2.3. Fähigkeitsbildung . . . . .	13
2.4. Ergebnissicherung . . . . .	15
<b>3. Innere Bewegung statt äußere Anschauung</b>	<b>17</b>
<b>4. Gestaltung des Hauptunterrichts</b>	<b>20</b>
<b>II. Aufgaben mit Lösungen, Kommentaren und didaktischen Hinweisen</b>	<b>26</b>
<b>1. Übungen im Auf und Ab</b>	<b>27</b>
1.1. Kontobewegungen . . . . .	27
1.2. Gemischte Übungen . . . . .	35
1.3. Seen auf der Erde . . . . .	38
1.4. Temperaturrekorde . . . . .	39
1.5. Rechnen beim Dartspiel . . . . .	40
Das Einführen des Zahlbegriffs der negativen Zahl . . . . .	42
<b>2. Addition von positiven und negativen Zahlen</b>	<b>44</b>
2.1. Einführende Aufgaben . . . . .	45
2.2. Additionsmauern . . . . .	49
2.3. Magisches . . . . .	50
2.4. Weitere Übungen . . . . .	52
<b>3. Subtraktion von positiven und negativen Zahlen</b>	<b>54</b>
Unterrichtliche Einführung der Subtraktion . . . . .	54

3.1. Einführende Aufgaben . . . . .	57
3.2. Gemischte Aufgaben . . . . .	59
3.3. Vereinfachung der Schreibweisen . . . . .	65
3.4. Klammern und Vorrangregeln . . . . .	72
<b>4. Die Multiplikation von positiven und negativen Zahlen</b>	<b>76</b>
Die Einführung der Multiplikation von negativen Zahlen - ein Beispiel für einen dreigliederten Hauptunterricht . . . . .	76
Der Charakter der Gedankenführung . . . . .	80
4.1. Einführende Aufgaben . . . . .	81
4.2. Multiplikation mit 10er-Zahlen . . . . .	91
4.3. Multiplikation mit Brüchen . . . . .	93
4.4. Gemischte Aufgaben . . . . .	96
4.5. Etwas zum Knobeln . . . . .	102
<b>5. Die Division von positiven und negativen Zahlen</b>	<b>103</b>
Die Einführung der Division mit negativen Zahlen . . . . .	103
5.1. Einführende Aufgaben . . . . .	103
5.2. Division durch 10er-Zahlen . . . . .	105
<b>6. Gemischte Aufgaben</b>	<b>107</b>



2. Man kann Kontobewegungen folgendermaßen aufschreiben:  
 GS = Gutschrift, LS = Lastschrift; Schulden werden mit – und Guthaben mit + gekennzeichnet.

Gutschrift oder Lastschrift in €	Kontostand in €
	1200+
800 GS	2000+
2200 LS	200–

Fülle die Lücken der entsprechenden Konten aus:

Gutschrift oder Lastschrift in €	Kontostand in €	Gutschrift oder Lastschrift in €	Kontostand in €
	100+		1000+
40 GS	140+	120 GS	1120+
240 LS	100–	20 LS	1100+
50 GS	50–	200 GS	1300+

Gutschrift oder Lastschrift in €	Kontostand in €	Gutschrift oder Lastschrift in €	Kontostand in €
	125+		125+
75 LS	50+	245 LS	120–
50 LS	0+	150 GS	30+
241 LS	241–	195 GS	225+

3. Achtung, die Zahlen werden etwas schwerer. Wenn Du die Ergebnisse nicht mehr im Kopf berechnen kannst, musst Du eine Nebenrechnung im Übungsheft machen.

### Hinweise

Bei den folgenden Aufgaben müssen die Schüler zum schriftlichen Addieren und Subtrahieren übergehen. Auch hier ist noch an kein Rechnen mit negativen Zahlen gedacht. Bei der ersten Rechnung der ersten Aufgabe überlege man etwa so: Man hat 123 € Schulden und erhält eine Lastschrift von 243 €. Dann vermehren sich die Schulden um diese 243 €, so dass man sie zu 123 € (ggf. schriftlich) addiert, so dass man 366 € Schulden erhält. Erhält man nun weiter eine Gutschrift von 57 €, werden die Schulden um diesen Betrag gemindert. Man muss also 57 von 366 *abziehen*. Es verbleiben also 309 €. Man schreibe in der Nebenrechnung ganz schlicht nur die positiven Zahlen so untereinander:

$$\begin{array}{r}
 366 \\
 -57 \\
 \hline
 309 \quad \text{Schulden}
 \end{array}$$

Dass sich am Ende *Schulden* ergeben, ist wiederum ein Ergebnis einer konkreter Überlegung.

Wie sähe die (schriftliche) Nebenrechnung aus, wenn die Gutschrift nicht 57€, sondern bspw. 378€ betragen hätte? Ich würde vorschlagen:

$$\begin{array}{r}
 378 \\
 -366 \\
 \hline
 12 \quad \text{Guthaben}
 \end{array}$$

Das sieht zuerst ungewöhnlich aus. Im Kopf rechnet man aber doch auch so: Die 366€ Schulden werden zunächst durch die 378€ Gutschrift vollständig abgetragen. Die Gutschrift übersteigt aber die Schulden. Um wie viel? Um den *Unterschied*, also die *Differenz* aus den beiden Beträgen. Man ziehe also die kleinere Zahl von der größeren ab. Geschieht das schriftlich, muss die kleinere Zahl *unter* der größeren notiert werden!

Diese Rechenwege können durchaus die Schüler selbst finden. Sie müssen aber dann gemeinsam mit dem Lehrer für alle bewusst gemacht werden. Dieses Verfahren bedeutet jedoch bei jeder Rechnung eine inhaltliche Überlegung; es gibt noch (fast) kein fertiges Rezept, das gedankenlos angewendet werden kann. Der Schüler muss sich immer innerlich bewegen. Das ist in diesem Stadium das Ziel!