

6

Arithmetik

Zahlen in einer Welt, in der Menschen nur 6 Finger haben

Thema und Intention

Was wäre, wenn wir an jeder Hand nur drei Finger hätten? Wie würden wir dann vermutlich rechnen? Eine Traumgeschichte nimmt die Kinder mit in eine solche Welt, in der vieles zunächst unverständlich erscheint. Die Kinder sollen selbst entdecken, was hinter der ungewöhnlichen Verwendung der Zahlen steckt, wie sie entstanden sein könnte und wie mit diesen Zahlen gerechnet wird.

Zunächst mag es den Kindern „unlogisch und wirr“ (Zitat mehrerer Viertklässler) erscheinen. Wenn sie allerdings eine Weile nachdenken, können sie die Logik der Sechser-

bündel erkunden. Bekannte Aufgabentypen (wie das Rechnen mit Zahlenmauern) sollen daraufhin erforscht werden, wie sie im Sechssystem zu bearbeiten wären. Die Kinder können sich somit das Bündelungsprinzip für die Darstellung von Zahlen neu erarbeiten. Sie haben es aus dem Zehnersystem vermutlich schon so verinnerlicht, dass sie es nicht mehr hinterfragen. Durch die Verfremdung in der Geschichte werden sie sich dieses Prinzips der Arithmetik neu bewusst.

Fachlicher Hintergrund

Zugrunde liegt das Rechnen in Stellenwertsystemen. Wesentlich sind der Bündelungsgedanke und das Schreiben der Zahlen mit Ziffern, wobei neben dem Wert der einzelnen Ziffer auch die Stelle, an der sie steht, eine entscheidende Rolle spielt.

In der Traumwelt wird im Sechssystem gebündelt, d. h., 6 Einer werden zu einem Sechser zusammengefasst, 6 Sech-

ser zu einem Sechsenddreißiger und 6 Sechsenddreißiger zu einem Zweihundertsechzehner usw. Es empfiehlt sich, Zahldarstellungen im Sechssystem mit einer kleinen, tiefgestellten „6“ zu kennzeichnen, um den Unterschied zu Darstellungen im Dezimalsystem sichtbar zu machen.

Die Folge der natürlichen Zahlen ist also:

$1_6, 2_6, 3_6, 4_6, 5_6, 10_6, 11_6, 12_6, 13_6, 14_6, 15_6, 20_6, 21_6, 22_6, 23_6, 24_6, 25_6, 30_6, \dots$

Die Umwandlung vom Sechssystem ins Zehnersystem und umgekehrt erfolgt nach dem Bündelungsprinzip:

$$34_6 = 3 \cdot 6 + 4 \cdot 1 = 22_{10}$$

$$215_6 = 2 \cdot 36 + 1 \cdot 6 + 5 \cdot 1 = 83_{10}$$

$$100_{10} = 2 \cdot 36 + 4 \cdot 6 + 4 \cdot 1 = 244_6$$

Die Addition und die Subtraktion können wie im Dezimalsystem etwa stellenweise durchgeführt werden:

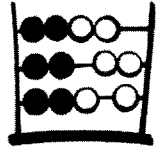
$$103_6 + 54_6 = 1 \text{ Sechsenddreißiger} + 5 \text{ Sechser} + 7 \text{ Einer} = 2 \text{ Sechsenddreißiger} + 0 \text{ Sechser} + 1 \text{ Einer} = 201_6$$

Methodische Hinweise

Die Thematik bietet sich speziell für leistungsstarke Kinder an. Die Schüler lesen die Geschichte und versuchen sich die Situation verständlich zu machen. Dies kann in Einzel- oder Gruppenarbeit geschehen. Anschließend können die Aufgaben aus der Schule der grünhaarigen Kinder bearbeitet werden. So entwickelt und festigt sich ein Verständnis für das Sechssystem. Natürlich sollten die Kinder auch mit didaktischem Material arbeiten – sie können es sogar

selbst anfertigen: Einerwürfel, Sechserstangen, Sechsenddreißigerplatten und (wenn genügend Material zur Verfügung steht) auch Zweihundertsechzehnerwürfel.

Weitere mögliche Zahlendarstellungen ergeben sich am Zahlenstrahl und am Sechsenddreißigerfeld bzw. an der Sechsenddreißigertafel. Das Erstellen derartiger analoger Unterrichtsmaterialien stärkt auch das Bewusstsein für die entsprechenden Materialien im Zehnersystem.



Der Traum

Es ist Montagmorgen. Luise ist auf dem Weg in die Schule. Sie ist noch ziemlich verschlafen, als sie auf Benni, ihren besten Freund, trifft. „Hallo Luise! Ich muss dir etwas erzählen!“, rief er schon von weitem. „Gestern Nacht hatte ich einen ganz seltsamen Traum. Du kamst auch vor! Wir sind mit dem Flugzeug in ein anderes Land geflogen. Dort war alles ganz anders!“

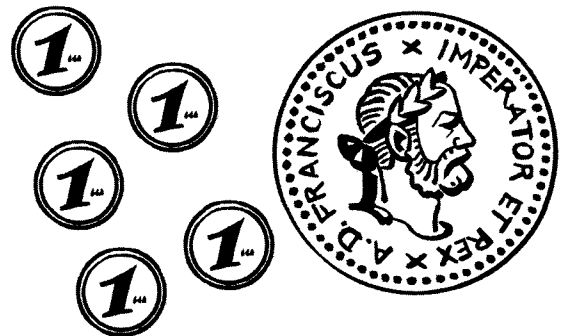
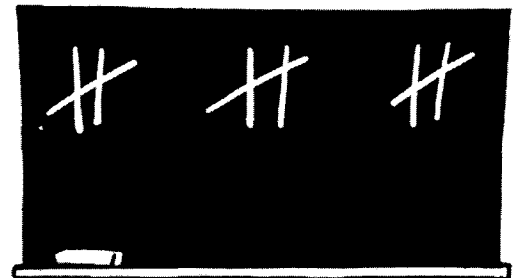
Luise staunt: „Wow, ich bin noch nie geflogen! Wie war es in dem fremden Land? Hat es uns gefallen?“ „Ja, es war toll, aber eben alles ganz anders als hier. Zum Beispiel hatten da alle Menschen grüne Haare!“, antwortete Benni. „Na erzähl schon! Was war denn so anders?“, drängelte Luise. Benni fing also an, von seinem Traum und den Beobachtungen in dem anderen Land zu berichten.

„Wir waren plötzlich in einer Stadt. Auf den ersten Blick sah alles ganz normal aus. Dann kamen wir auf einen Marktplatz. Überall waren dort diese seltsamen Menschen mit ihren grünen Haaren!

Rechts befand sich ein Verkaufsstand, an dem allerlei Gemüse angeboten wurde. Der Verkäufer schrieb auf eine kleine Tafel, die neben ihm stand, jedes verkaufte Kilogramm genau auf.

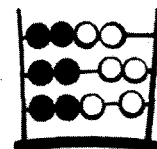
Aber irgendwie sah das total komisch aus – irgendwie anders als bei uns!“

„Stell dir vor, das Geld war auch ganz komisch. Kupferlinge hießen die kleinen Münzen und Gulden die großen. Sechs Kupferlinge waren ein Gulden.“

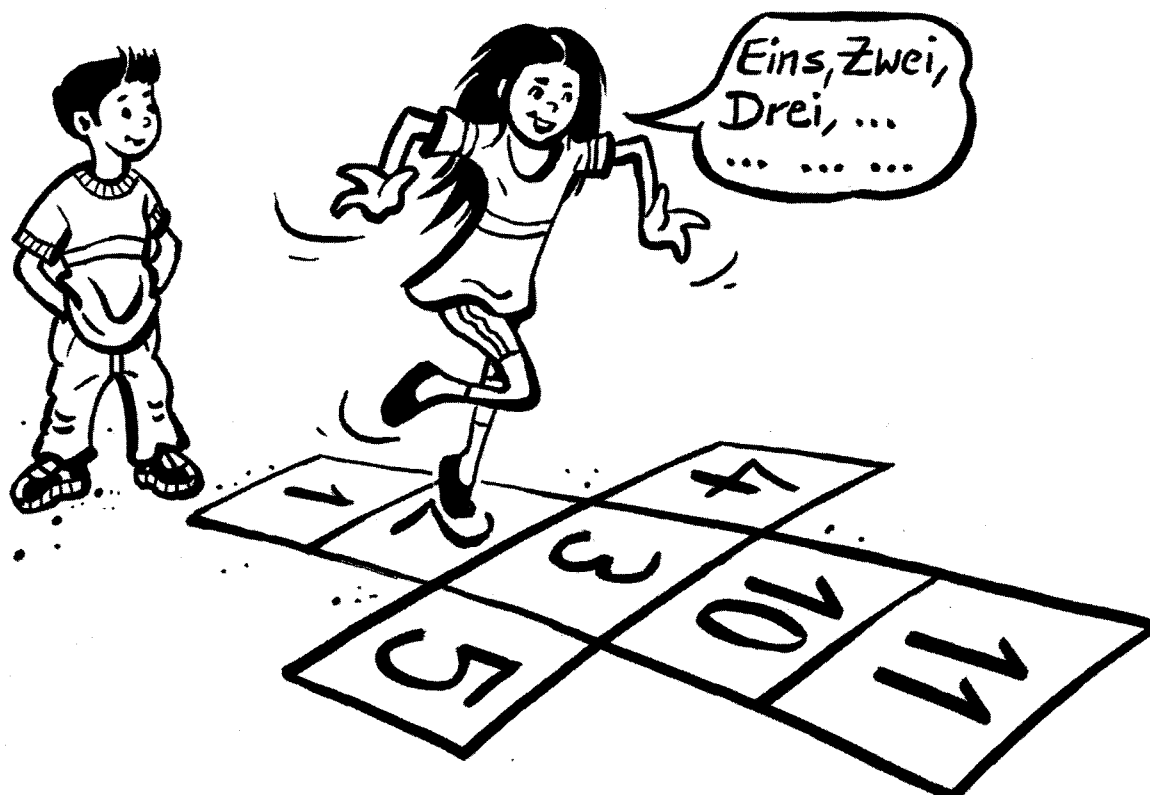


Benni erzählte weiter: „Auf dem großen Platz vor der Kirche spielten ein paar Kinder ein Hüpfspiel. Sie mussten immer der Reihe nach von einem Feld zum nächsten hüpfen. Ein Kind zählte laut mit: Eins, zwei, drei, vier, fünf, eins-null, eins-eins, eins-zwei ...“

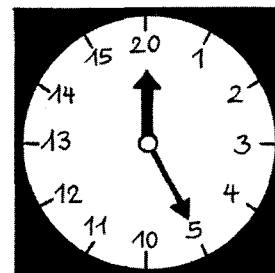
„Die können wohl nicht zählen!“, rief Luise dazwischen.



Der Traum



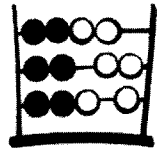
Benni: „Das ist noch nicht alles! Plötzlich begann die große Uhr am Kirchturm zu schlagen. Die Uhr sah so seltsam aus!“



„Aus irgendeinem Grund mussten wir dann dringend den nächsten Bus erwischen. Als wir an der Bushaltestelle angekommen waren, habe ich auf meine Uhr geschaut. Bei mir war es 18:50 Uhr. Also ging ich zum Fahrplan, um zu sehen, wann der nächste Bus kommt. Doch da standen einfach nur irgendwelche Zahlen. 18:50 Uhr konnte ich überhaupt nicht finden.“

Ausschnitt des Abfahrtsplans der Buslinie 110

25:00 Uhr	25:113 Uhr
30:00 Uhr	30:113 Uhr
31:00 Uhr	31:113 Uhr
32:00 Uhr	32:113 Uhr



Der Traum

„Wie ging dann alles weiter?“, fragte Luise staunend. Benni: „Wir haben endlich einen Bus erwischt und sind zu einer Geburtstagsparty gefahren. Dort ist uns das Seltsamste überhaupt aufgefallen! Die Menschen haben in diesem Land wirklich nur drei Finger an jeder Hand!“

„Mann, oh Mann, was du wieder geträumt hast! Als ob es so etwas in Wirklichkeit gäbe! Jetzt komm aber! Wir kommen sonst noch zu spät zur Schule!“ Luise schaute Benni kopfschüttelnd an und lief los in Richtung Schule.



In der Schule überlegten sich beide, wie wohl die Kinder in diesem Land in der Schule rechnen würden. Kennen sie zum Beispiel auch Zahlenmauern, und wie sehen diese wohl aus? Brauchen sie so lange wie wir, bis sie das Einmaleins auswendig können?

Aufträge zur Geschichte

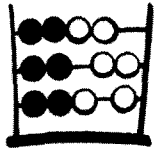
- 1 Was fällt dir bei dieser Geschichte auf?
- 2 Wie zählen bzw. rechnen die Menschen in diesem seltsamen Land? Was ist der Unterschied zu dem, wie du zählst bzw. rechnest?
- 3 Wie sieht der Zahlenstrahl in diesem Land aus?
- 4 Wie lauten die Busabfahrtszeiten auf unserer Uhr?
- 5 Gibt es im Traumland etwas Ähnliches wie die Hundertertafel?

(Die Geschichte wurde erfunden von Anja Reiter, Brigitte Schnitzer und Angela Soclaro.)

Name: _____

Klasse: _____

Datum: _____



Aus dem Schulbuch im Traumland

1 Setze die folgenden Zahlenfolgen fort und beschreibe das zugrunde liegende System!

$$1_6 / 3_6 / 5_6 / 11_6 / 13_6$$

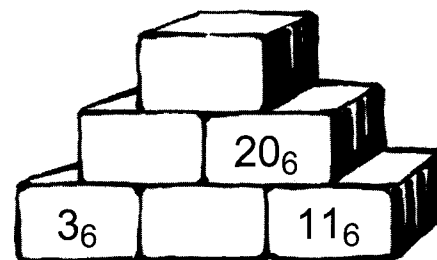
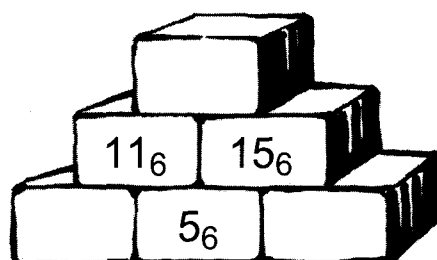
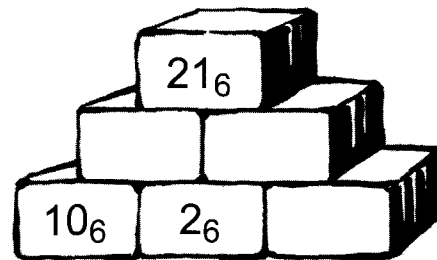
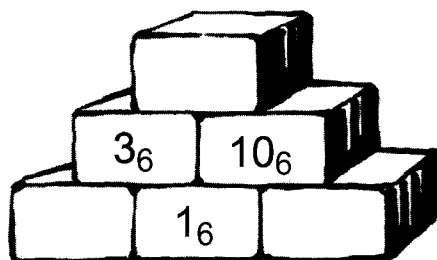
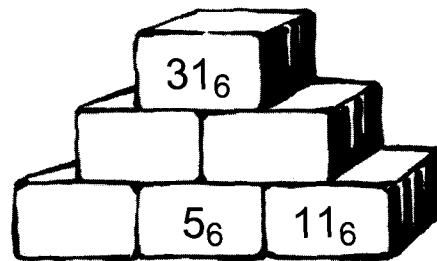
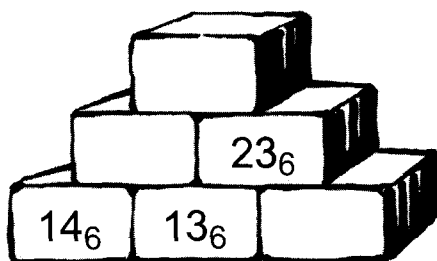
$$10_6 / 20_6 / 30_6 / 40_6 / 50_6$$

$$3_6 / 10_6 / 13_6 / 20_6 / 23_6$$

$$10_6 / 3_6 / 20_6 / 13_6 / 30_6$$

$$10_6 / 4_6 / 13_6 / 11_6 / 20_6$$

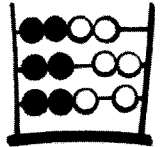
2 Zahlenmauern



Name:

Klasse:

Datum:



Aus dem Schulbuch im Traumland

3 Berechne! (Du kannst zur Hilfe Material verwenden.)

$$\begin{array}{r} 12_6 \\ + 13_6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 35_6 \\ + 12_6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24_6 \\ + 44_6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 103_6 \\ + 54_6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 444_6 \\ + 222_6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 23_6 \\ - 11_6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32_6 \\ - 14_6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 41_6 \\ - 32_6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100_6 \\ - 55_6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1111_6 \\ - 300_6 \\ \hline \end{array}$$

- 4 Berechne die Vielfachen von 5 im Sechser-System. Was fällt dir auf?
- 5 Berechne die Quadratzahlen im Sechser-System. Was fällt dir auf?
- 6 Wie lautet die größte vierstellige Zahl, wie die kleinste vierstellige Zahl im Sechser-System?
- 7 Wie viele zweistellige, dreistellige, vierstellige, ... Zahlen gibt es im Sechser-System?