

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	5
<b>Einführung</b> .....	5
<b>Klasse 5</b> .....	7
<b>Zahlen</b> .....	7
Grundrechenarten – Addition und Subtraktion .....	7
Grundrechenarten – Multiplikation und Division .....	12
Große Zahlen und Stellenwerttafel .....	17
Runden großer Zahlen .....	21
Lösungen .....	25
<b>Geometrie Grundlagen</b> .....	28
Gerade Linien zeichnen .....	28
Symmetrische Figuren konstruieren .....	35
Lösungen .....	41
<b>Messen</b> .....	44
Längenmessungen mit verschiedenen Maßen .....	44
Längen genau messen .....	50
Lösungen .....	56
<b>Geometrie Figuren</b> .....	57
Geometrische Figuren .....	57
Lösungen .....	65
<b>Sachrechnen</b> .....	66
Textaufgaben bearbeiten .....	66
Lösungen .....	71
<b>Klasse 6</b> .....	75
<b>Brüche</b> .....	75
Anteile erkennen und darstellen .....	75
Brüche vergleichen .....	78
Echte und unechte Brüche, gemischte Schreibweise .....	82
Bruchteile von Größen .....	85
Brüche erweitern und kürzen .....	89
Brüche am Zahlenstrahl .....	92

# Inhaltsverzeichnis

Brüche addieren und subtrahieren .....	95
Multiplizieren von Brüchen .....	101
Dividieren von Brüchen .....	103
Lösungen .....	105
<b>Geometrie Winkel und Körper</b> .....	<b>111</b>
Kreise zeichnen .....	111
Winkel zeichnen und messen .....	114
Körper .....	121
Würfelnetze .....	134
Schrägbilder zeichnen .....	144
Volumen von Quadern .....	147
Lösungen .....	152
<b>Daten</b> .....	<b>157</b>
Daten erheben und auswerten .....	157
Lösungen .....	165
<b>Literatur</b> .....	<b>166</b>
Internetadressen und Unterrichtsmaterial .....	166

VORSCHAU

## Vorwort

Dieses Buch richtet sich an Lehrer\*innen, die das Fach Mathematik fachfremd unterrichten, und Berufsanfänger\*innen.

In diesem Buch finden Sie 26 Einstiege in Unterrichtseinheiten und 46 ausgearbeitete Unterrichtsstunden u.a. mit haptischen Materialien (Holzwürfel, Klickies, Bruchstreifen, Winkelscheibe, Körpernetze zum Basteln). Es werden exemplarisch Stunden zur Erarbeitung zentraler Inhalte ausgehend von Grundvorstellungen auch unter Verwendung von Hilfsmitteln und Modellen (Zahlenstrahl, Punktfeld, Stellenwerttafel, Rechteckmodell der Addition und Multiplikation von Brüchen) ausführlich beschrieben. Als Lehrkraft erhalten Sie Anregungen und konkrete Hilfen für einen sprachsensiblen Fachunterricht Mathematik (Filmleiste, Wortliste, Satzbausteine, Info-Netz zur Erschließung von Textaufgaben, Bearbeitungsplan für Textaufgaben). Zur methodischen Unterrichtsgestaltung werden das Partner\*innen- und Gruppenpuzzle, die Lerntheke, ein Bingo-Spiel sowie das Placemat eingeführt und vorgestellt. Aufgrund des inhaltlichen Umfangs in den Klassen 5 und 6 werden in dem vorliegenden Buch nur zentrale Inhalte aufgegriffen.

Für den strukturierten und schnellen Überblick wird der Unterrichtsverlauf tabellarisch mit Phasen-, Zeit- und Materialangaben dargestellt. Für die Hand des Schülers bzw. der Schülerin gibt es über 70 Arbeitsblätter mit Lösungen und für Sie als Lehrkraft weitere Kopiervorlagen. Zu jeder Unterrichtseinheit werden neben den Sachinformationen zum Inhalt, Angaben zu den Voraussetzungen der Schüler\*innen sowie die Lernziele und die zu erlernenden Kompetenzen angegeben. Zur Unterrichtsgestaltung gibt es didaktisch-methodische Hinweise und zum Umgang mit den Hauptproblemen der Schüler\*innen hilfreiche Anregungen und Tipps. An der einen oder anderen Stelle finden Sie zusätzlich Hinweise auf weiterführende Literatur oder Internetadressen.

Sie erhalten mit diesem Buch konkrete Hilfen, um einen anschaulichen, methodisch abwechslungsreichen und kognitiv anregenden Mathematikunterricht gestalten und halten zu können. Als fachfremd unterrichtende Lehrer\*in oder als Berufsanfänger\*in stehen Sie vor einer Vielzahl an Herausforderungen auf der fachlichen und didaktischen Ebene. Dies Buch möchte Sie ein Stück des Weges begleiten und Ihnen Mut sowie Anregungen für einen spannenden und fachlich gehaltvollen Mathematikunterricht geben.

*Christoph Maitzen*

## Einführung

In der Mathematik können durch Ausprobieren Entdeckungen gemacht und Zusammenhänge erforscht, verschiedene Rechenwege versucht und hinterfragt werden. Um nachhaltige Mathematik zu betreiben, ist es wichtig, grundlegende Vorstellungen zu entwickeln, an die später wieder angeknüpft werden kann. Bei der Aneignung von Mathematik ist es sinnvoll, die unterschiedlichen Darstellungs- und Verständnisebenen des E-I-S-Prinzips nach Jerome Bruner zu durchlaufen. Die ausgearbeiteten Unterrichtsstunden folgen, soweit es möglich ist, den drei Phasen:

- Handeln mit konkretem Material (enaktive Ebene),
- bildhafte Darstellung (ikonische Ebene),
- symbolische Darstellung (symbolische Ebene).

Um ein tieferes Verständnis der behandelten Inhalte während des Aneignungsprozesses zu erzielen, ist der Wechsel zwischen den drei Ebenen besonders wichtig. Dies kann bedeuten, dass beispielsweise eine Rechnung in einem Bild oder einer Handlung veranschaulicht wird, oder andererseits eine bildhafte Darstellung oder eine in einem Koordinatensystem gegebene Funktion als mathematischer Ausdruck oder als Funktionsgleichung angegeben wird.

Leistungsschwächere Schüler\*innen haben die Möglichkeit, beim Arbeiten auf der symbolischen Ebene zurück auf die Ebene mit dem konkreten Material zu gehen. Hier können sie sich den Sachverhalt verdeutlichen und eine Lösung für die Bearbeitung auf der symbolischen Ebene finden. Da nur ausgewählte Inhalte in dem vorliegenden Buch behandelt werden, kommen die Phase der Vertiefung und der Automatisierung zu kurz.

# Grundrechenarten – Addition und Subtraktion

bung von Rechnungen neben Fachbegriffen auch bestimmte Formulierungen. Solche Formulierungen gebe ich euch als Satzbausteine jetzt an. ... hat vorhin schon eine ähnliche Formulierung vorgelesen.“

3. Ggf. kann es hilfreich sein, die Begriffe der Grundrechenarten (grau dargestellt) beim Tafelbild zu ergänzen.

## Mögliches Tafelbild

**Addition**

Rechnung:  $4 + 7 = 11$   
 Summand      Summand      Summe

Am Zahlenstrahl entspricht der Addition eine Vorwärtsbewegung.

**Satzbausteine**  
 Addiere 7 zu 4,      dies ergibt 11.  
 man erhält 11.  
 Füge 7 zu 4 hinzu,      die Summe ist 11.

**Subtraktion**

Rechnung:  $11 - 7 = 4$   
 Minuend      Subtrahend      Differenz

Am Zahlenstrahl entspricht der Subtraktion eine Rückwärtsbewegung.

**Satzbausteine**  
 Subtrahiere 7 von 11,      dies ergibt 4.  
 man erhält 4.  
 Ziehe 7 von 11 ab,      die Differenz ist 4.  
 Nimm 7 von 11 weg,

Dauer	Unterrichtsverlauf	Materialien/Medien
5 min	<b>Einstieg:</b> Die Lehrkraft gibt das Thema <i>Beschreibung von Rechnungen</i> vor. Die Lehrkraft teilt M1/M2 aus und gibt den Arbeitsauftrag bekannt (Bearbeitung der Aufgabe 1 von M1 bzw. M2).	
5 min	<b>Erarbeitung 1:</b> Pro Tisch: linke*r Schüler*in bearbeitet M1, rechte*r Schüler*in bearbeitet M2 in Einzelarbeit ( <i>Hinweis 1</i> ).	M1, M2
10 min	<b>Erarbeitung 2:</b> Banknachbar*innen bearbeiten Aufgabe 2 in Partner*innenarbeit.	
10 min	<b>Sicherung 1:</b> Die Schüler*innen lesen die aufgeschriebenen Formulierungen vor. Die Lehrkraft gibt formalbezogene Wortschatzformulierungen zur Addition und Subtraktion an der Tafel vor ( <i>Hinweis 2</i> ). Die Lehrkraft nimmt ggf. auf vorhergehende Formulierungen der Schüler*innen Bezug.	Tafel
8 min	<b>Sicherung 2:</b> Die Schüler*innen übertragen die Satzbausteine zur Addition und Subtraktion von der Tafel auf das Arbeitsblatt ( <i>Hinweis 3</i> ).	mögliches Tafelbild
7 min	<b>Vertiefung:</b> Die Schüler*innen bearbeiten M3, ggf. als Hausaufgabe. <i>Lösungen</i> zu M3 am Ende dieses Kapitels.	M3, Heft

# Material M1 – Arbeitsblatt

## Addition

Name \_\_\_\_\_

1. Beschreibe die Rechnung  $4 + 7 = 11$  mit deinen Worten.  
Schreibe alle Formulierungen auf, die du benutzt.

Formulierung 1: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Formulierung 2: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

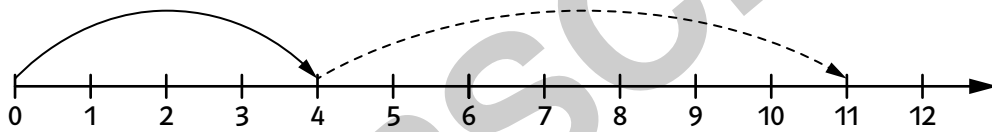
Formulierung 3: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Stelle deinem Banknachbarn deine Formulierungen vor und tauscht euch über mögliche weitere Formulierungen aus. Ergänze unter 1. weitere Formulierungen.

3. Übertrage die Satzbausteine von der Tafel.

Rechnung:  $4 + 7 = 11$



Am Zahlenstrahl entspricht der Addition eine Vorwärtsbewegung.

\_\_\_\_\_

dies \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

man \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

die \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

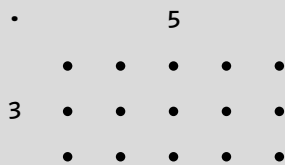
\_\_\_\_\_

# Grundrechenarten – Multiplikation und Division

## Mögliches Tafelbild

### Multiplikation

Rechnung: 3 · 5 = 15  
 Faktor Faktor Produkt



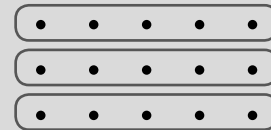
Am Punktefeld lässt sich die Multiplikation mit Zeilen und Spalten darstellen.

### Satzbausteine

Multipliziere 3 mit 5, dies ergibt 15.  
 Zähle drei Fünferpäckchen, man erhält 15.  
 Zähle drei Gruppen von jeweils fünf, das Produkt ist 15.

### Division

Rechnung: 15 : 5 = 3  
 Dividend Divisor Quotient



Am Punktefeld lässt sich die Division als Aufteilen in Gruppen darstellen.

### Satzbausteine

Dividiere 15 durch 5, dies ergibt 3.  
 Teile 15 in Fünfergruppen auf, man erhält 3.  
 Verteile 15 auf 5 Gruppen, der Quotient ist 3.

Dauer	Unterrichtsverlauf	Materialien/Medien
5 min	<b>Einstieg:</b> Die Lehrkraft gibt das Thema <i>Beschreibung von Rechnungen</i> vor. Die Lehrkraft teilt M1/M2 aus und gibt den Arbeitsauftrag (Bearbeitung der Aufgabe 1 von M1 bzw. M2) bekannt.	
5 min	<b>Erarbeitung 1:</b> Pro Tisch: linke*r Schüler*in bearbeitet M1, rechte*r Schüler*in bearbeitet M2 in Einzelarbeit ( <i>Hinweis 1</i> ).	M1, M2
10 min	<b>Erarbeitung 2:</b> Banknachbar*innen bearbeiten Aufgabe 2 in Partner*innenarbeit.	
10 min	<b>Sicherung 1:</b> Die Schüler*innen lesen die aufgeschriebenen Formulierungen vor. Die Lehrkraft gibt formalbezogene Wortschatzformulierungen zur Multiplikation und Division an der Tafel vor ( <i>Hinweis 2</i> ). Die Lehrkraft nimmt ggf. auf vorhergehende Formulierungen der Schüler*innen Bezug.	Tafel
8 min	<b>Sicherung 2:</b> Die Schüler*innen übertragen die Satzbausteine zur Multiplikation und Division von der Tafel auf das Arbeitsblatt ( <i>Hinweis 3</i> ).	mögliches Tafelbild
7 min	<b>Vertiefung:</b> Die Schüler*innen bearbeiten M3, ggf. als Hausaufgabe. <i>Lösungen</i> zu M3 am Ende dieses Kapitels.	M3, Heft

# Material M1 – Arbeitsblatt

## Multiplikation

Name \_\_\_\_\_

1. Beschreibe die Rechnung  $3 \cdot 5 = 15$  mit deinen Worten.  
Schreibe alle Formulierungen auf, die du benutzt.

Formulierung 1: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Formulierung 2: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Formulierung 3: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Stelle deinem Banknachbarn deine Formulierungen vor und tauscht euch über mögliche weitere Formulierungen aus. Ergänze unter 1. weitere Formulierungen.

3. Übertrage die Satzbausteine von der Tafel.

Rechnung:  $3 \cdot 5 = 15$

•            5  
  •    •    •    •    •  
3    •    •    •    •    •  
  •    •    •    •    •

Am Punktefeld lässt sich die Multiplikation mithilfe von Zeilen und Spalten darstellen.

\_\_\_\_\_ /

dies \_\_\_\_\_ .

\_\_\_\_\_ /

man \_\_\_\_\_ .

\_\_\_\_\_ /

das \_\_\_\_\_ .

\_\_\_\_\_ /

\_\_\_\_\_ .

# Große Zahlen und Stellenwerttafel

## Große Zahlen und Stellenwerttafel

### Sachinformation

Große Zahlen sind für viele Schüler\*innen faszinierend. Eine Mengenvorstellung ist für die meisten Schüler\*innen hiermit aber nicht verbunden. Große Zahlen kommen in Zeitschriften oder Berichten (Entfernungen im Weltall, Plastikteile im Meer, Anzahl der Schüler\*innen in Deutschland etc.) vor. Mithilfe der Stufenzahlen und der Stellenwerttafel sollen die Schüler\*innen die Struktur der Zahlen verstehen und die Zahlen korrekt schreiben und lesen lernen.

### Voraussetzungen

In der Regel ist den Schüler\*innen aus der Grundschule eine Stellenwerttafel bis zu den Tausendern bekannt.

### Lernziele und Kompetenzen

1. Stunde:

- Die Schüler\*innen tragen große Zahlen in eine nach den Stufenzahlen unterteilte Stellenwerttafel ein.
- Sie schreiben und lesen große Zahlen mithilfe der Bezeichnungen Tausend, Millionen, Milliarden, Billionen.

### Materialien und Medien

Lehrkraft: Kreide, Tafel, Overhead-Projektor, Folienstift, M1 im Klassensatz kopiert, M2 auf Folie

Schüler\*innen: Heft

### Hinweise zur Unterrichtsgestaltung

1. Die Auswahl der Zahlen ist so angelegt, dass die Schüler\*innen auf die Stufenzahlen Millionen und Milliarden gestoßen werden. Einige Schüler\*innen kennen vielleicht die Darstellung der großen Zahlen in Dreierpäckchen. Zwei Dezimalzahlen wurden aufgenommen, da sie den Schüler\*innen im Alltag begegnen.
2. Die Schüler\*innen sollen an dieser Stelle ganz bewusst als Übung das Tafelbild in ihr Heft übertragen, da sie hierbei das Schreiben der Stufenzahlen und die Anordnung der Null in Dreierpäckchen üben. Je nach Lerngruppe kann das Tafelbild als Erleichterung für die Schüler\*innen auch auf ein Arbeitsblatt kopiert werden.
3. Die Abkürzungen E, Z, H, T, ZT, HT, M, ZM, HM, Mrd, ZMrd, HMrd, B, ZB und HB in der Stellenwerttafel sollten durch Schüler\*innen oder die Lehrkraft erläutert werden. In sprachlich schwachen Lerngruppen sollten die Abkürzungen zum möglichen Tafelbild ergänzt werden.

### Mögliches Tafelbild

Stufenzahlen im Dezimalsystem (Zehnersystem):

1 Zehner	= 10 Einer	= 10
1 Hunderter	= 10 Zehner	= 100
1 Tausender	= 10 Hunderter	= 1000 usw.
1 Million	= 1000 Tausender	= 1 000 000
1 Milliarde	= 1000 Millionen	= 1 000 000 000
1 Billion	= 1000 Milliarden	= 1 000 000 000 000

Tausend: 3 Nullen  
Million: 6 Nullen  
Milliarde: 9 Nullen  
Billion: 12 Nullen

Abkürzungen: Tsd. – Tausend, Mio. – Millionen, Mrd. – Milliarden, Bill. – Billionen



# Längenmessungen mit verschiedenen Maßen

## Messen

### Längenmessungen mit verschiedenen Maßen

#### Sachinformation

Früher wurden Längen mit Körpermaßen bestimmt und angegeben. Die Elle war das weitverbreitetste Längenmaß. Allerdings gab es von Ort zu Ort verschieden lange Ellen (z. B. Bremer Elle 0,547 m; Elle in Nürnberg 0,6565 m; Wiener Tuchelle 0,776 m). Erst im Laufe des 19. Jahrhunderts wurde ein international verbindliches Einheitensystem geschaffen und damit der Meter als verbindliche Längeneinheit eingeführt. Auch heute verwendet man noch Körpermaße, allerdings nicht zum exakten Abmessen von Gegenständen, sondern zum Abschätzen von Längen.

#### Voraussetzungen

Die Schüler\*innen können mit den gängigen Längenmessgeräten umgehen (Geodreieck, Lineal und Zollstock).

#### Lernziele und Kompetenzen

1. Stunde:

- Die Schüler\*innen kennen Körpermaße (Elle, Fingerspanne, Daumenbreite, Schrittlänge) und wenden diese Maße zum Messen von Längen an.
- Sie erkennen, dass man mithilfe von Körpermaßen eine gute Abschätzung von Längen erhalten kann.

2. Stunde:

- Sie kennen weitere Standardrepräsentanten (Dicke eines Geodreiecks, Länge/Breite eines DIN-A4-Blattes) und verwenden diese Maße zum Messen von Längen.
- Sie bestimmen mit den verabredeten Schätzwerten Längen von Gegenständen.

3. Stunde:

- Sie wenden Längenschätzwerte zur Bestimmung von Längen und zur Lösung von Aufgaben an.

#### Materialien und Medien

Lehrkraft:

- M1, M2, M3 im Klassensatz kopiert, M1, M2, Tabelle von M3 auf Folie
- Kreide oder Kreppband (für Bodenmarkierungen)
- 4 bis 6 Zollstöcke, Overhead-Projektor, 1–2 Folienstifte

Schüler\*innen: Geodreieck, Lineal, Heft

#### Hauptprobleme der Schüler\*innen und Tipps

- Da die Schüler\*innen in der Regel im Umgang mit den Messinstrumenten nicht routiniert sind, benötigen sie für den Messprozess und das Aufschreiben der Messwerte mehr Zeit.
- Es kommt bei Schüler\*innen, die ihr Verhalten schlecht kontrollieren können oder sich leicht ablenken lassen, vor allem in Leerlaufphasen vor, dass sie die Messinstrumente als Spielzeug benutzen und Zollstöcke beschädigt werden.

#### Hinweise zur Unterrichtsgestaltung

1. Bei einer lern- bzw. leistungsschwachen Lerngruppe können die Schüler\*innen in einem ersten Schritt Aufgabe 1 bearbeiten. Im Anschluss erfolgt die Auswertung im Plenum. Im zweiten Schritt bearbeiten sie die Aufgabe 2, die Auswertung erfolgt danach wieder im Plenum.
2. Beim Vergleich der ermittelten Werte geht es darum, sicherzustellen, dass keine extrem abweichenden Werte gemessen wurden. Ggf. Ursachenforschung, d. h. der\*die Schüler\*in zeigt der Klasse, wie er\*sie gemessen hat. Ursachen für abweichende Werte: Es wurde nicht der geforderte Abstand gemessen, größere Schrittlänge als beim normalen Gehen, Ablesefehler.

## 1. Körpermaße messen

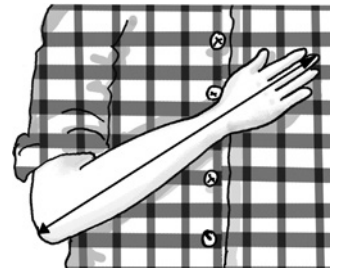
Name \_\_\_\_\_

Führe die Messungen zu zweit durch.

### Elle

Miss den Abstand von Ellbogen bis zur Mittelfingerspitze.

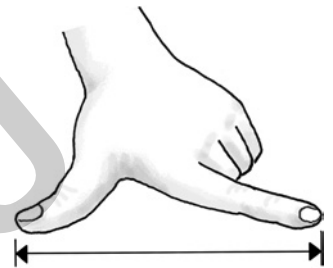
Der Abstand beträgt: \_\_\_\_\_



### Fingerspanne

Spreize Daumen und Zeigefinger. Miss den Abstand von der Daumenspitze bis zur Zeigefingerspitze.

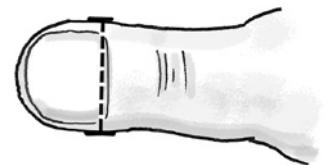
Der Abstand beträgt: \_\_\_\_\_



### Daumenbreite

Lege deinen Daumen auf ein Blatt Papier und markiere mit einem Stift auf dem Papier die äußersten Punkte. Miss den Abstand.

Der Abstand beträgt: \_\_\_\_\_



### Schrittlänge

Markiere auf dem Boden mit Kreide oder einem Kreppbandstreifen eine gerade Linie und einen Anfangspunkt. Die Schrittlänge ist der Abstand von Fußspitze zu Fußspitze. Mache einen Schritt vorwärts – wie beim normalen Gehen – und markiere den Endpunkt. Miss den Abstand.

Der Abstand beträgt: \_\_\_\_\_



## 2. Mit Körpermaßen messen

- Miss mit deinen Körpermaßen – Elle, Fingerspanne, Daumenbreite, Schrittlänge – Länge, Breite und Höhe verschiedener Gegenstände im Klassenzimmer. Trage die Werte in die Tabelle ein.
- Vergleiche eure Werte. Notiere das, was dir auffällt, unter „Bemerkung“ in der Tabelle.

Gegenstand	Länge, Breite, Höhe im Körpermaß	Bemerkung