

Mathe sicher können

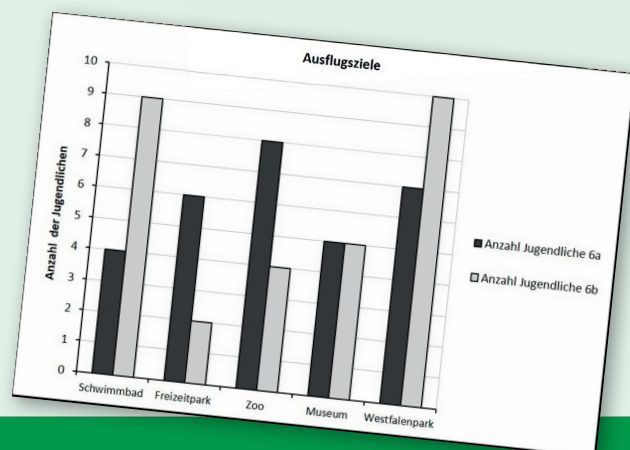
Auszug

„S1 A – Vorstellungen von Längen und das Messen mit geeigneten Messgeräten“ aus:

Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen



Soft (in Liter)	Preis (in Euro)
1	3
2	
3	
4	



Sachrechnen:

Größen – Überschlagen – Textaufgaben –
Diagramme – Proportionen – Prozentrechnung

Ermöglicht durch

Deutsche
Telekom
Stiftung



Cornelsen

Herausgegeben von
Susanne Prediger
Christoph Selter
Stephan Hußmann
Marcus Nührenbörger

So funktioniert das Diagnose- und Förderkonzept:

In den 14 Diagnose- und Förderbausteinen erarbeiten Sie mit Ihren Schülerinnen und Schülern wichtige Basiskompetenzen.



Standortbestimmung – Baustein S5 A

Name:
Datum:

Kann ich bei proportionalen Zusammenhängen in Tabellen und im Kopf hoch- und runterrechnen?

1 Idee: „Pro Portion“

a) 2 Stück kosten 1,60 Euro.
Wie viel kosten 5 Stück?
Berechne und kennzeichne deinen Rechenweg mit Pfeilen in der Tabelle.

Stück	Preis (in Euro)
1	
2	1,60
3	
4	
5	
6	

b) 8 kg Äpfel kosten 4 Euro.
Wie viel kosten 12 kg Äpfel?
Berechne und erkläre, wie du vorgegangen bist.



14 Basiskompetenzen
gliedern die Bausteine und verbinden Diagnose und Förderung.

Diagnose:
Mit 2 bis 4 Aufgaben in der Standortbestimmung stellen Sie fest, was die Lernenden schon können.

Die Standortbestimmungen befinden sich im hinteren Teil dieser Handreichungen als Kopiervorlage.

1.4 Preise vergleichen mit Hochrechnen in Minitabellen

a) Leonie vergleicht die Preise für Waschmittel und möchte das günstigste Waschmittel für 8 kg finden. Nutze Leonies Rechenweg **Hochrechnen** und ergänze in den Minitabellen jeweils die Preise für 8 kg. Beschrifte auch die Pfeile. Welches ist das günstigste Waschmittel?

"Daily" (in kg)	Preis (in Euro)
1	2
8	

"Clean" (in kg)	Preis (in Euro)
2	6
8	

"Bravil" (in kg)	Preis (in Euro)
4	6
8	

b) Berechne, welches Waschmittel für 10 kg und für 20 kg das günstigste ist. Was kannst du beobachten?

c) Wie teuer ist jedes Waschmittel pro Portion? Erkläre, was hier eine Portion ist. Vergleiche mit deinen Ergebnisse in a) und b).

Förderung:
Zu jeder Diagnoseaufgabe gibt es eine passende Fördereinheit, die differenziert und gemeinsam bearbeitet wird.

Die Fördereinheiten sind in einem eigenen Förderheft abgedruckt und in dieser Handreichung erläutert.

Mathe sicher können

Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen

Sachrechnen: Größen – Überschlagen – Textaufgaben – Diagramme – Proportionen – Prozentrechnung

Herausgegeben von

Susanne Prediger
Christoph Selter
Stephan Hußmann
Marcus Nührenbörger

Entwickelt und erprobt von

Jennifer Dröse
Sabrina Lübke
Antje Marcus
Corinna Mosandl
Birte Pöhler
Lara Sprenger
Julia Voßmeier
Stephan Hußmann
Marcus Nührenbörger
Susanne Prediger
Christoph Selter

Erarbeitet in einer Initiative der Deutsche Telekom Stiftung



Herausgeberinnen und Herausgeber: Susanne Prediger, Christoph Selter, Stephan Hußmann, Marcus Nührenbörger

Autorinnen und Autoren: Jennifer Dröse, Sabrina Lübke, Antje Marcus, Corinna Mosandl, Birte Pöhler, Lara Sprenger, Julia Voßmeier, Stephan Hußmann, Marcus Nührenbörger, Susanne Prediger, Christoph Selter

Redaktion: Mathe sicher können-Team

Illustrationen und technische Zeichnungen: Annika Lutterkordt, Andrea Schink, Frank Kuhardt

Umschlaggestaltung: Jennifer Dröse, Sabrina Lübke, Corinna Mosandl, Lara Sprenger

Unter der folgenden Adresse befinden sich multimediale Zusatzangebote:
<http://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/008>

Die Webseiten Dritter, deren Internetadressen in diesem Lehrwerk angegeben sind, wurden vor Drucklegung sorgfältig geprüft. Der Verlag übernimmt keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Seiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind.

1. Auflage, 1. Druck 2017

© 2017 Mathe sicher können-Projekt

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt.

Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Hinweis zu den §§ 46, 52 a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht werden.

Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

Druck: H. Heenemann, Berlin

ISBN 978-3-06-001035-6



PEFC zertifiziert
Dieses Produkt stammt aus nachhaltig
bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten
Quellen.
www.pefc.de

Inhaltsverzeichnis der Handreichung Sachrechnen: Größen – Überschlagen – Textaufgaben – Diagramme – Proportionen – Prozentrechnung

Hintergrund des Diagnose- und Förderkonzepts

(Christoph Selter, Susanne Prediger, Marcus Nührenbörger & Stephan Hußmann)

Ausgangspunkte und Leitideen	7
Strukturierung des Diagnose- und Fördermaterials	7
Strukturierung der Handreichung	10

Umgang mit Größen – Hinweise zu den Diagnose- und Förderbausteinen

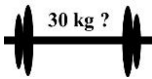
(Corinna Mosandl & Marcus Nührenbörger)



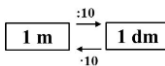
S1 A Ich kann mir Längen vorstellen und mit geeigneten Messgeräten messen	12
--	----



S1 B Ich kann mir Beziehungen zwischen Längen- und Flächeneinheiten vorstellen	21
---	----



S1 C Ich verfüge über Vorstellungen zu Gewichten	30
---	----



S1 D Ich kann Längen-, Flächen- und Gewichtsmaße umrechnen, vergleichen und ordnen	40
---	----

Überschlagen und Schätzen in Sachsituationen – Hinweise zu den Diagnose- und Förderbausteinen

(Julia Voßmeier & Christoph Selter)

$$\begin{array}{r} 234 + 549 \\ \approx \\ 230 + 550 \end{array}$$

S2 A Ich kann bei Sachaufgaben sinnvoll überschlagen	50
---	----



S2 B Ich kann Sachaufgaben mit fehlenden Informationen lösen	61
---	----

Umgang mit Textaufgaben – Hinweise zu den Diagnose- und Förderbausteinen

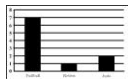
(Jennifer Dröse, Susanne Prediger & Antje Marcus)



S3 Ich kann Textaufgaben verstehen und lösen	72
---	----

Umgang mit Säulendiagrammen – Hinweise zu den Diagnose- und Förderbausteinen

(Sabrina Lübke & Christoph Selter)



S4 A Ich kann Diagramme lesen	86
--------------------------------------	----



S4 B Ich kann Daten in Diagrammen darstellen	98
---	----

Proportionales Denken und Rechnen – Hinweise zu den Diagnose- und Förderbausteinen (Lara Sprenger & Stephan Hußmann)

Anzahl der Muffins	Preis in Euro
1	6,30
5	7,50
18	

S5 A Ich kann bei proportionalen Zusammenhängen in Tabellen und im Kopf hoch- und runterrechnen

111

Schweizer Franken	Preis in Euro
1	0,80
2	1,60
5	3,20

Probe:
5 Liter Orangensaft kosten 10 €.
Tina läuft 200 m in 30 Sekunden.
10 Tausendstel eines Kilometers betragen 100 Meter.

S5 B Ich kann erkennen, ob ein Zusammenhang proportional ist

123

Prozentrechnung – Hinweise zu den Diagnose- und Förderbausteinen (Birte Pöhler & Susanne Prediger)



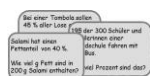
S6 A Ich kann Prozentwert und Prozentsatz abschätzen und bestimmen

132



S6 B Ich kann flexibel Grundwerte abschätzen und bestimmen

141



S6 C Ich kann mit verschiedenen Textaufgaben zur Prozentrechnung umgehen

148

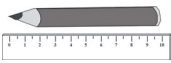
Kopiervorlagen

156

Standortbestimmungen (Diagnosebausteine)

Auswertungstabellen

Kopiervorlagen für die Förderung



S1 A Vorstellungen von Längen und das Messen mit geeigneten Messgeräten – Didaktischer Hintergrund

Lerninhalt

Längen im Alltag und im schulischen Kontext

Längen gehören durch die Möglichkeit des Ermittels durch geeignete Messinstrumente zu den direkt erfahrbaren Größen. Damit verbundene Messerfahrungen sind den Schülerinnen und Schülern aus ihren Alltagserfahrungen zumeist durchaus vertraut. Sowohl bei der Messung ihrer Körpergröße als auch bei der Wahl passender Möbel für das eigene Zimmer kann es zu einer Konfrontation mit Längenmaßeinheiten kommen und können grundlegende Vorgehensweisen des Messens erfahren werden.

Auch das Lineal, der Zollstock oder das Maßband sind als Messinstrumente den meisten Lernenden bekannt. Der explizite Umgang ist aber nicht allen bewusst. Ferner werden zumeist nur wenige Maßeinheiten in den Blick genommen (v.a. Meter und Zentimeter); auch wird die innenliegende Struktur der Längeneinheiten oftmals nicht ausreichend reflektiert.

In diesem Förderbaustein soll einerseits sowohl an den Alltags- und schulischen Erfahrungen angeknüpft werden, andererseits sollen diese gezielt vertieft werden.

Umgang mit Längenmaßen

Neben der Vorgehensweise des Messens selbst (z.B. durch richtiges Anlegen des Messinstruments und Genauigkeit des Ablesens des Messergebnisses) ist auch die Auswahl von passenden Längenmaßen eine entscheidende Teilkompetenz bei der Entwicklung eines Längenverständnisses. Da jede Länge mit unterschiedlichen Längenmaßen angegeben werden kann (eine Strecke kann als 1 km oder 1 000 m angegeben werden) sind die Maße prinzipiell frei wählbar. Kriterien zur Auswahl entstehen zumeist durch die jeweiligen Kontexte sowie durch die Anforderung an die Genauigkeit des Messergebnisses.

Stützpunktvorstellungen

Eine besondere Rolle bei der Auseinandersetzung mit Größen allgemein und Längen im Besonderen spielt die Etablierung von passenden Vorstellungen. Mit diesen mentalen Repräsentanten, den sogenannten Stützpunktvorstellungen, ist es möglich, auch ohne den Einsatz von Messwerkzeugen zu realistischen Schätzergebnissen zu gelangen. Somit kann ein verinnerlichtes Messen von Gegenständen stattfinden, das den Einsatz von Messinstrumenten in sinnvoller Weise ergänzt und unterstützt.

Veranschaulichung und Material

Messwerkzeuge

Es empfiehlt sich, für die Aufgaben zum konkreten Messen mehrere Werkzeuge mit unterschiedlichen Längen und Eigenschaften anzubieten, beispielsweise eignen sich verschiedenen Lineale, Maßbänder oder ein Zollstock.

Kopiervorlage „Vorstellungen zu Längen“

Auf einem gesonderten Blatt, das dem Fördermaterial anliegend ist, können von den Schülerinnen und Schülern passende Repräsentanten zu verschiedenen Längen gesammelt werden.

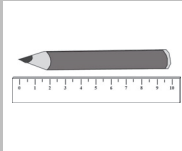
Aufbau der Förderung

In **Fördereinheit 1 (Längen kennen, schätzen und messen)** werden zunächst grundsätzliche Fähigkeiten und Kenntnisse wiederholt. Der richtige Umgang mit Messwerkzeugen wird an konkreten Messaufgaben thematisiert und reflektiert (1.1), während in der anschließenden Aufgabe die Einordnung und Bestimmung der passenden Maßangaben mm, cm, dm, m und km (1.2) geschieht. Anschließend werden individuelle Vorstellungen zu Längen thematisiert (1.3 – 1.4), die in einem abschließenden Spiel (1.5) aufgegriffen und ergänzt werden können.

Fördereinheit 2 (Längen vergleichen und mit Längen rechnen) widmet sich dem gezielten Vergleich von Größen: zunächst werden konkrete Längenangaben bzw. Gegenstände miteinander verglichen (2.1), anschließend werden Längen mithilfe eines bestimmten Repräsentanten ermittelt (2.2). Zuletzt erfolgen einige Übungen zur (fortgesetzten) Addition von Längen (2.3 – 2.4).

Weiterführende Literatur

- Franke, M./Ruwisch, S. (2010): Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule. Heidelberg: Springer-Verlag.
- Halbe, A., Licht, G., & Nührenbörger, M. (2011): Wie schnell wachsen Haare? Produktive Sachübungen: Beziehungen zwischen Vorstellungen und Maßzahlen. Mathematik differenziert, 2 (4), 40–46.
- KIRA (o.J.): Stützpunktvorstellungen. In: Kira – ein Projekt zur Weiterentwicklung der Grundschullehrer-Ausbildung. Verfügbar unter: <http://kira.dzlm.de/087> (Abruf am 22.10.2016).
- Lorenz, J. H. (2005): Umrechnung versus Schätzen. Grundschule Mathematik, 5, 40–43.
- Nührenbörger, M. (2004): Das Mess-Denken von Kindern im Kontext von Längen. Herausforderungen und Anreiz für den Unterricht. In: Scherer, P. & Bönig, D. (Hg.): Mathematik für Kinder, Mathematik von Kindern. Frankfurt am Main: Grundschulverband – Arbeitskreis Grundschule, 39–49.



S1 A – Durchführung und Auswertung der Standortbestimmung

Dauer: 10 - 15 Minuten

Hinweise zur Durchführung:

Die Lernenden benötigen zur Durchführung ein Lineal (Aufgabe 1a) und 2b)).

In 1b) können die dargestellten Gegenstände/Objekte ggf. kurz benannt werden, damit eine Zuordnung der Längenmaße möglich ist.

Die leeren Kästen bieten freie Antwortmöglichkeiten. Sollte an dieser Stelle der Platz nicht ausreichend sein, kann ebenfalls die Rückseite der Standortbestimmung dafür genutzt werden. Bei Aufgabe 1c) ist es natürlich möglich, hier mehr als drei Gegenstände anzugeben. Bei Aufgabe 2b) und 2c) werden konkrete Rechnungen und Ergebnisse erwartet.

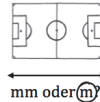
Kann ich mir Längen vorstellen und sie mit geeigneten Messgeräten messen?

1 Längen kennen, schätzen und messen

a) Miss die Linie und schreibe ihre Länge auf.

_____ Länge: 7,5 cm

b) Welches Maß passt besser, um die Längen anzugeben? Kreise ein.



mm oder m



m oder cm



m oder km

c) Nenne mindestens drei Gegenstände, die 1 m lang, breit oder hoch sind:

Türbreite, Tapelhöhe, Breite eines Bettes, Größe eines Kleinkindes



2 Längen vergleichen und mit Längen rechnen

a) Ein durchschnittlicher Erwachsener ist etwa 1,70 m groß. Wie groß sind die Tiere?



Größe der Giraffe:

ca. 5 m



Größe des Löwen:

ca. 1,50 m

b) Wie lang sind die beiden Linien zusammen?

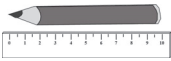
(1) _____ (2) _____

Linie (1) = 6 cm
Linie (2) = 4,5 cm 6 cm + 4,5 cm = 10,5 cm

c) Eine Tasse ist etwa 10 cm hoch. Wie hoch sind 11 Tassen übereinander gestapelt?

11 · 10 cm = 110 cm
= 1,10 m





Handreichungen – Baustein S1 A

Ich kann mir Längen vorstellen und sie mit geeigneten Messgeräten messen

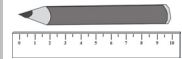
Hinweise zur Auswertung:

Diagnoseaufgabe 1: Längen kennen, schätzen und messen

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a)	Messungenauigkeiten: 7 cm; 6,5 cm; 7,4 cm ; 7,6 cm	Wiedererarbeitung und Reflexion des Messvorgangs (1.1).
	Falsches oder gar kein Längenmaß angegeben: 7,5 m; 7,5 mm; 7,5	
	75 cm	
b)	Es wird immer jeweils das kleinere/größere Maß eingekreist.	(Wieder-) Erarbeitung der Längenmaße und passender Repräsentanten (1.2 – 1.4).
	Willkürliche/nicht nachvollziehbare Angaben.	
	Richtige Angaben bei Fußballfeld und CD-Hülle, Angabe bei Deutschland: m.	
c)	Keine oder unvollständige Angaben	Sammlung passender Repräsentanten für verschiedene Längenangaben (1.4 – 1.5 + KV Längenvorstellungen)
	Falsche Angaben.	

Diagnoseaufgabe 2: Längen vergleichen und mit Längen rechnen

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a)	Giraffe: 2 m, 4 m, 20 m, 100 m Löwe: 1 m, 1,50 m, 5 m	Thematisierung der Ermittlung einer unbekannten Größe durch ein Ausmessen mit einer bekannten Größe (2.2).
	Keine Angaben.	
b)	10 cm	Erarbeitung und Üben der Addition bzw. Multiplikation von Flächen und Möglichkeit des Bündelns von Längen (2.3 – 2.4).
	4,5 cm; 6 cm	
	105 cm	
c)	11 cm + 10 cm = 21 cm	
	11 · 10 = 100 cm	
	11 · 10 cm = 1 100 cm	
	110 m, 1 m, 100 m	Fehlerhaftes Bündeln von Zentimetern in Meter.



1 Längen kennen, schätzen und messen

1.1 Erarbeiten und Üben (15 - 20 Minuten)

Ziel: Anknüpfen an Messerfahrungen, Festhalten von Messergebnissen, Reflexion über Messwerkzeuge und -vorgehensweisen

Material: Verschiedene Messinstrumente (Lineal, Zollstock, Maßband)

Umsetzung: a) PA; b) UG; c) EA

Lösung: Große Gegenstände wie Tisch und Tafel werden am besten mit Zollstock oder Maßband ausgemessen; die Werte kleinerer Gegenstände lassen sich mit dem besser handhabbaren Lineal ermitteln.

Hilfestellung: Gibt es ein anderes Messwerkzeug andere/genauere Ergebnisse? Könnt ihr euch gegenseitig beim Ausmessen/Festhalten des Messinstruments unterstützen?

Lösung: Generell lassen sich alle Gegenstände mit verschiedenen Messinstrumenten ausmessen. Bei größeren Gegenständen ist das einmalige Anlegen allerdings hilfreich.

Lösung: Anlegen bei der 0 des Messinstruments, Messinstrument gerade halten, Genauigkeit beim Ablesen des Messergebnisses.

1 Längen kennen, schätzen und messen

1.1 Erstes Messen



a) Miss **eine** Länge der folgenden Gegenstände. Schreibe das Messergebnis und dein Messwerkzeug auf. Suche dir drei weitere Gegenstände. Wechselt euch ab.

Gegenstand	Messergebnis	Messwerkzeug
Stift	16cm	Lineal
Heft	30cm	Maßband
Tisch	1m 30cm	Maßband
Tafel	1m	Zollstock



b) Welche Gegenstände kannst du mit verschiedenen Messwerkzeugen messen?



c) Was muss beim Messen mit dem Lineal, dem Maßband und dem Zollstock beachtet werden? Beschreibe in eigenen Worten:

Man startet das Messen bei 0, nicht bei 1.
Man muss das Ergebnis genau ablesen und wissen, was die kleinen Striche bedeuten.

1.2 Üben (Erarbeiten)

Ziel: (Wieder-) Erarbeiten der Längenmaßeinheiten

Material: --

Umsetzung: a) UG; b) erst EA, dann UG; c) UG

Lösung: Millimeter, Zentimeter, Dezimeter, Meter und Kilometer (Repräsentanten für Dezimeter können Teelöffel oder Handbreite sein).

Hintergrund: Man kann jede Länge stets in verschiedenen Maßeinheiten angeben. Je genauer ein Wert angegeben werden soll, desto kleiner wird die Maßeinheit gewählt.

Üblicherweise entscheidet man sich aufgrund der Übersichtlichkeit der Darstellung für das größere Maß. Andererseits werden diese Angaben oftmals in der Kommaschreibweise dargestellt, was im Verstehensprozess der Lernenden eigene Herausforderungen mit sich bringt.

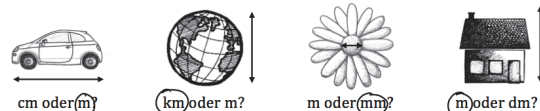
1.2 Längenmaße



a) Welche Längenmaße kennst du? Für welche Gegenstände braucht man welches Längenmaß? Nenne einige Beispiele.

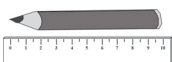


b) Welches Maß passt besser, um die Länge der Gegenstände anzugeben? Kreise ein und begründe



Es ist egal, ob ich sage: der Tisch ist 1,20 m lang oder: der Tisch ist 120 cm lang.

Hat Tara Recht? Begründe.



Handreichungen – Baustein S1 A

Ich kann mir Längen vorstellen und sie mit geeigneten Messgeräten messen

1.3 Üben (8 - 10 Minuten)

Ziel: Körpermitte als Stützpunktvorstellungen nutzen können

Material: Messinstrumente (Zollstock, Maßband), evtl. KV: Sammlung von Längenvorstellungen

Umsetzung: a) UG, b) PA, c) UG

Hintergrund: Im Rahmen der Auseinandersetzung mit Längen werden im Grundschulunterricht oft die sogenannten Körpermitte als nicht standardisierte Längeneinheit eingeführt. Dieses Vorwissen soll im Rahmen der Vorstellungsentwicklung zu Längen genutzt werden.

Lösung: Daumenbreite, Handbreite, Fingerspanne, Unterarmlänge, Armspanne, Fußlänge, Schrittlänge. Zu beachten: Körpermitte, die sich für bestimmte Längenvorstellungen eignen (Daumenbreite entspricht 1 cm, Handbreite entspricht 1 dm, Armspanne entspricht 1 m) können auch auf der KV: Längenvorstellungen gesammelt werden.

Lösung: Körpermitte eignen sich für Situationen, in denen kein standardisiertes Messinstrument vorhanden ist und für die kein genaues Messergebnis notwendig ist.

1.3 Messen ohne Maßband



Maurice

Ich kann alles auch ohne Lineal und Maßband messen. Dazu nehme ich einfach meine Hände, meine Arme oder meine Schritte.



Welche Körpermitte eignen sich noch zum Messen?



Welche Körpermitte hast du?

Miss sie gemeinsam mit deinem Partner und trage die Werte in die Tabelle.

Körpermitte	Länge
Schrittlänge	50 cm
Armspanne	1 m
Handbreite	10 cm
Fingerbreite	1 cm



Wann ist es sinnvoll, mit Körpermitte zu messen?

1.4 Üben (8 - 10 Minuten)

Ziel: Weitere Stützpunktvorstellungen zu Längen sammeln und mit speziellen Längenmaßeinheiten verbinden

Material: evtl. KV: Sammlung von Längenvorstellungen

Umsetzung: a), b) jeweils UG ; c) EA, evtl. UG

Zu beachten: Die Vorstellungen zu bestimmten Längen können auch auf der KV: Längenvorstellungen gesammelt werden.

Hintergrund: Ebenso wie die Vorstellung großer Mengen abstrakt ist, sind auch große Längenmaße problematisch, da hier zumeist konkrete Erfahrungen fehlen.

Lösung: 100 m entsprechen der Länge eines Fußballfelds, 1 km sind 2,5 Runden um den Sportplatz.

Methode: Begründungen können durch einen passenden Vergleich oder durch ein Messen der entsprechenden Gegenstände gegeben werden.

1.4 Vorstellungen zu Längen



Tara

Ein USB-Anschluss ist etwa 1 cm breit.



Maurice

Eine Tür ist etwa 1 m breit.



Überlege dir weitere Gegenstände, die zu 1 mm, 1 cm, 1 dm, 1 m oder 10 m passen. Mit welchem Gegenstand kannst du dir das jeweilige Maß am besten vorstellen?



Leonie

Sich große Längen vorzustellen ist aber schwieriger. Was ist so lang wie 100 Meter oder wie 1 Kilometer?

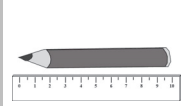


Warum ist es schwieriger, sich eine große Länge vorzustellen? Kannst du Leonies Frage beantworten? Überlege und prüfe nach.



Überlege, welche Behauptungen stimmen können und kreuze diese an. Begründe deine Vermutung.

- ☐ Ein Füller ist 1 cm lang.
- ☒ Ein Klassenzimmer ist 10 m lang.
- ☒ Die grüne Fläche der Tafel ist 1 m hoch.
- ☐ Ein Mathebuch ist 1 dm breit.



1.5 Üben (10 -15 Minuten)

Ziel: Spielerischer Einsatz der zuvor erarbeiteten Stützpunktvorstellungen zum Thema Längen

Material: evtl. KV: Sammlung von Längenvorstellungen

Umsetzung: PA

Hintergrund: Analog zum bekannten Spiel „Stadt-Land-Fluss“ sollen zu einem bestimmten Anfangsbuchstaben weiteres Längenwissen und individuelle Vorstellungen gesammelt werden.

Zu beachten: Es sollen Tabellen mit einem Startwert ungleich 0 erstellt werden, wie bei der Taxifahrt aus a).

Hinweis: Die Vorstellungen zu bestimmten Längen können auch auf der KV: Längenvorstellungen gesammelt werden.

1.5 Groß und Klein



Lest die Spielregeln durch und spielt mindestens zu zweit.

Spielregeln „Groß und Klein“

- (1) Ein Mitspieler sagt im Kopf das Alphabet auf, eine andere Spielerin ruft irgendwann „Stopp“. Der Buchstabe, bei dem der Aufsager gestoppt hat, ist der Anfangsbuchstabe für die Runde.
- (2) Zu diesem Anfangsbuchstaben suchen nun alle schnell einen Gegenstand, ein Tier oder irgendetwas anderes mit diesem Anfangsbuchstaben. Dieses soll genauso lang, breit oder so hoch sein, wie es in der Tabellenspalte steht.
- (3) In der Spalte „Joker-Ding“ darf ein anderer Gegenstand mit dem Anfangsbuchstaben und mit einer beliebigen Länge oder Breite eingetragen werden - aber nur, wenn man weiß, wie lang oder breit dieser Gegenstand ist!
- (4) Nach drei Minuten wird gestoppt, auch wenn noch nicht alle Spalten voll sind. Danach werden die Punkte verteilt und eine neue Runde beginnt.

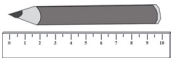
Buchstabe	1 mm	1 cm	1 dm 10 cm	10 m	100 m	Joker-Ding	Joker-Maß	Punkte
K		Käfer	Kamera	Kabel		Kochlöffel	40 cm	
F		Finger	Federgriff					
R		Rubin	Rübe	Raum		Rucksack	50cm	

Punkteverteilung

- 20 Punkte: wenn nur ein Spieler für diese Spalte etwas gefunden hat
 15 Punkte: für Joker mit richtigen Maßen (sonst 0 Punkte)
 10 Punkte: wenn nur ein Spieler dieses Wort hat
 5 Punkte: wenn mehrere Spieler dieses Wort haben
 0 Punkte: wenn man nichts gefunden hat oder das Wort nicht passt

Am Ende rechnen alle ihre Punkte aus allen Runden zusammen.

Für das nächste Spiel: Bereite eine Tabelle im Heft vor.



2 Längen vergleichen und mit Längen rechnen

2.1 Erarbeiten und Üben (15 - 20 Minuten zzgl. Aufgabengenerator)

Ziel: Qualitativer Vergleich verschiedener Längenangaben

Material: --

Umsetzung: a) UG; b) erst EA, dann UG; c) Aufgabengenerator (PA)

Methode: Die Längen müssen jeweils zeilenweise verglichen und miteinander in Beziehung gesetzt werden (dabei ggf. auf additive oder multiplikative Zusammenhänge prüfen).

Lösung: Die Giraffe hat im Vergleich zu den anderen die geringste Länge zugelegt. Die Größe eines ausgewachsenen Tieres beträgt weniger als das Dreifache als die Größe bei Geburt.

Zu beachten: Im Vergleich zu nahezu standardisierten Gegenständen wie einer Packung Taschentücher oder einer Tafel Schokolade gibt es natürlich unterschiedliche Größen bei Schiffen, Zügen, Häusern usw. Hier können und sollen im Austausch verschiedene individuelle Vorstellungen verglichen werden, weshalb die Fortführung als Unterrichtsgespräch sinnvoll ist.

Methode: Es ist für die Lernenden hilfreich, die Formulierungen und Satzbaustrukturen aus Aufgabenteil b) aufzugreifen.

Zu beachten: Möglicherweise ist es für die Lernenden zu Beginn schwierig, sich passende Vergleiche zu überlegen. Unpassende Längenvergleiche sind hingegen oftmals leichter zu formulieren und können als Einstieg in die Aufgabe hilfreich sein.

2 Längen vergleichen und mit Längen rechnen

2.1 Längenvergleiche

- a) Vergleiche die Größe der Tiere bei der Geburt mit der Größe der ausgewachsenen Tiere. Welches Tier ist im Vergleich zu seiner Größe nach der Geburt am wenigsten gewachsen?

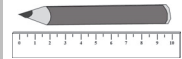
Tier	Größe nach der Geburt	Größe ausgewachsen
Gorilla	4 dm	16 dm
Schlange	1 dm	15 dm
Krokodil	30 cm	3 m
Maus (mit Schwanz)	3 cm	20 cm
Giraffe	180 cm	500 cm
Blauwal	8 m	30 m

Zur Erinnerung:
10 mm = 1 cm
10 cm = 1 dm
10 dm = 1 m

- b) Überlege, welche Behauptungen stimmen können und kreuze diese an. Begründe deine Vermutung.

- ☒ Ein Schiff kann so lang sein wie ein Zug.
- ☐ Ein Stuhl ist etwa so breit wie ein Schreibtisch.
- ☒ Ein Haus kann so hoch sein wie ein Baum.
- ☐ Eine Packung Taschentücher ist etwa so breit wie eine Handfläche.
- ☐ Ein Blauwal ist etwa so lang so viel wie acht Schlangen.
- ☒ Zwei Autos sind etwa so lang wie vier Fahrräder.
- ☒ Eine Tafel Schokolade ist etwa so hoch wie ein Fingernagel breit ist.

- c) Schlagt euch gegenseitig Vergleiche vor, die stimmen können oder nicht. Die andere Person muss die falschen herausfinden. Wechselt immer wieder die Rollen.



2.2 Üben (10 - 12 Minuten, zzgl. Aufgabengenerator)

Ziel: Vorstellungen/Wissen über bestimmte nutzen, um andere Längen zu ermitteln

Material: evtl. Messwerkzeug (Zollstock, Maßband)

Umsetzung: a) erst EA, dann UG; b) UG

Methode: Zunächst müssen die Lernenden ermitteln, von welchen Maßen für die Berechnungen ausgegangen werden soll. Dazu kann es hilfreich sein, zunächst die eigene Körperlänge oder die eines Erwachsenen zu ermitteln sowie zu recherchieren, wie hoch ein Einfamilienhaus ist (z.B. durch Expertenbefragung oder Nachforschungen im Internet).

Zu beachten: Ähnlich wie bei dem Einsatz anderer Körpermaße ist es hier ausreichend, einen ungefähren Wert für die zu messenden Gegenstände zu ermitteln.

Hinweis: Das Wort „Höhe“ kann an dieser Stelle analog zu dem Wort „Länge“ benutzt werden.

Impuls: Welcher Wert muss ermittelt werden, damit ich die Frage beantworten kann? Wie kann ich diesen Wert ermitteln?

Lösung: Die Höhe der Pyramide muss durch 100 dividiert werden. Maurice wäre in dem Fall 1,40 m groß.

Zu beachten: Auch hier ist es möglicherweise für die Lernenden zu Beginn schwierig, passende Vergleiche zu nennen. In diesem Fall ist es sinnvoll, sich in der Lerngruppe zunächst eingängige Repräsentanten zu überlegen: z.B. so hoch wie ein Zaun, so breit wie ein Heft, so lang wie ein Stift.

2.2 Kleine und große Längen



Wie lang und wie breit sind folgende Dinge etwa? Begründe, indem du dir überlegst, wie groß ein Mensch oder ein Haus ist.

Ein Bauwerk aus Stein und ein Mensch



Das Bauwerk ist ungefähr

5m hoch und

3m breit, weil

es ca. 3x so hoch und

2x so breit wie ein Mensch

Ein Orca und ein Mensch



Ein Orca ist ungefähr

2,5m hoch und

5m lang, weil

es ca. 1,5x so hoch und

3x so breit wie ein Mensch ist.

Ein Mammutbaum und ein Haus



Ein Mammutbaum ist ungefähr

40m hoch und

10m breit, weil

es ca. 5x so hoch und

genauso breit wie ein Haus ist.



Hat Maurice recht? Begründe.



Cheops-Pyramide in Ägypten, erbaut 2500 v. Chr., ca. 140 m hoch.

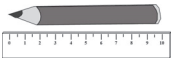


Die Cheops-Pyramide ist 100 mal so groß wie ich.



Der eine nennt einen großen Gegenstand.

Der andere nennt einen Vergleich, den man sich zu dieser Größe vorstellen kann.



Handreichungen – Baustein S1 A

Ich kann mir Längen vorstellen und sie mit geeigneten Messgeräten messen

2.3 Üben (10 - 12 Minuten)

Ziel: Längen visuell einschätzen;
Verschiedene Operationen mit Längen

Material: --

Umsetzung: a) UG; b) EA; c), d) jeweils UG

Hintergrund: Mit dieser Aufgabe soll die Möglichkeit, Längen visuell wahrzunehmen und einschätzen zu können, reflektiert werden. Eine qualitative Ordnung ist möglich, ein genaues Ergebnis kann erst die Messung mit dem Lineal zeigen.
Mit der Möglichkeit, zwei eigene Linien zu zeichnen, können die Lernenden den Schwierigkeitsgrad der nachfolgenden Aufgabe gestalten, indem für die Länge ein Wert mit einer Nachkommastellen $\neq 5$ gewählt wird (z.B. 4, 2 cm).

Hinweis: Sollte es den Lernenden Schwierigkeiten bereiten, Aufgabenteil b) und c) mündlich zu berechnen, ist natürlich auch ein Aufschreiben der Werte und der Ergebnisse möglich.

Lösung:
 $6 \cdot 25 \text{ cm} = 150 \text{ cm} / 1,50 \text{ m}$

2.3 Mit Längen rechnen



a) Ordne die Linien der Länge nach. Beginne mit der längsten Linie.
Benutze kein Lineal.

(1) _____ 6cm
(2) _____ 3cm
(3) _____ 2,5cm
(4) _____ 5cm

b) Zeichne zwei eigene Linien mit einer Länge deiner Wahl.

(5) _____ 1cm
(6) _____ 5,5cm



c) Miss die genaue Länge aller Linien und schreibe das Ergebnis jeweils dazu.
Rechne dann mündlich:

- Wie lang ist eine Linie, die doppelt so lang wie Linie (2) ist?
- Wie lang ist eine Linie, die doppelt so lang wie Linie (5) ist?
- Wie groß ist der Unterschied zwischen Linie (3) und Linie (6)?



d) Rechne mündlich:
Ein Paar Schuhe ist etwa 25 cm breit.
Wie lang muss ein Regalbrett sein, damit 6 Paar Schuhe darauf Platz haben?

2.4 Üben (10 – 15 Minuten)

Ziel: Vertiefung der Kenntnisse und Messerfahrungen der Fördereinheit

Material: Verschiedene Messinstrumente (Lineal, Zollstock, Maßband)

Umsetzung: PA (Aufgabengenerator)

Methode: Möglichst viele verschiedene messbare Gegenstände aus dem Umfeld identifizieren.
Variation: Bestimmte Längenmaße möglichst genau erreichen.

Hilfestellung: Evtl. Zwischenergebnisse aufschreiben lassen.

Hintergrund: Bei dieser Aufgabe werden die gesammelten Erfahrungen aus der Förderung aufgegriffen. Längenvorstellungen werden erweitert und gefestigt. Zudem wird der Umgang mit Längenmaßen und die fortschreitende Addition von Längen vertieft. Somit kann eine gute Grundlage geschaffen werden, um entweder mit dem Baustein S1 B oder S1 D weiter zu arbeiten.

2.4 Längen-Ralley



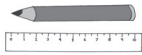
Du benötigst

- mindestens ein Messwerkzeug
- verschiedene Gegenstände aus deiner Tasche oder dem Klassenraum.

(1) Miss die Länge eines Gegenstandes aus der Tasche oder dem Klassenraum und notiere die Länge.

(2) Dein Partner misst die Länge eines anderen Gegenstandes, notiert die Länge und rechnet anschließend beide Längen zusammen. Wechselt euch ab.

(3) Stopp, wenn 2 m, 5 m oder 10 m erreicht sind.



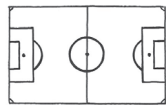
Kann ich mir Längen vorstellen und sie mit geeigneten Messgeräten messen?

1 Längen kennen, schätzen und messen

- a) Miss die Linie und schreibe ihre Länge auf.

Länge: _____

- b) Welches Maß passt besser, um die Längen anzugeben? Kreise ein.



mm oder m?



m oder cm?



m oder km?

- c) Nenne mindestens drei Gegenstände, die 1 m lang, breit oder hoch sind:



2 Längen vergleichen und mit Längen rechnen

- a) Ein durchschnittlicher Erwachsener ist etwa 1,70 m groß. Wie groß sind die Tiere?



Größe der Giraffe:



Größe des Löwen:

- b) Wie lang sind die beiden Linien zusammen?

(1) _____ (2) _____

- c) Eine Tasse ist etwa 10 cm hoch. Wie hoch sind 11 Tassen übereinander gestapelt?



Zu Baustein S1 A: Sammlung von Längenvorstellungen

Länge	Was passt dazu?
1 mm (Millimeter)	
1 cm (Zentimeter)	
1 dm (Dezimeter)	
1 m (Meter)	
10 m	
100 m	
1 km (Kilometer)	
10 km	
100 km	
Andere Längen	
Andere Längen	
Andere Längen	

Welche Gegenstände sind für dich am besten, um dir die jeweilige Länge vorzustellen?
Unterstreiche für jede Länge einen Gegenstand, den du dir merken willst.