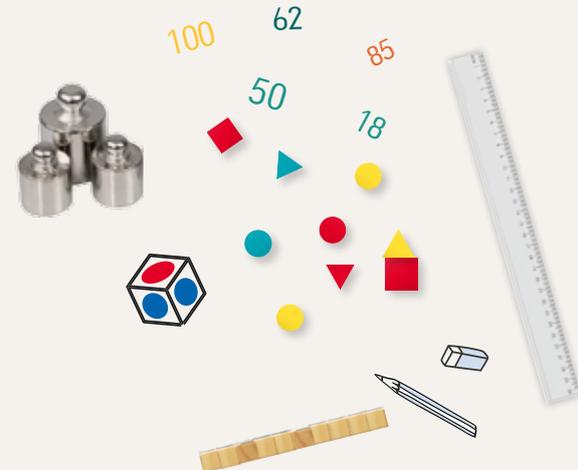


Größen, Daten und Wahrscheinlichkeit (ZR100 Box)

ERARBEITUNG

Rechenschwierigkeiten vermeiden –
mathematisches Denken entwickeln und fördern



Interreg
AUSTRIA-HUNGARY



Co-funded by
the European Union

BOUNCE BACK
A COMPETENT BORDER REGION



EUR PA
Büro
Bildungsdirektion Wien

Impressum

Herausgeber und Medieninhaber:

Bildungsdirektion für Wien – Wipplingerstraße 28, 1010 Wien

Erarbeitung (2025) im Zuge des EFRE geförderten

EU-Interreg Projektes ATHU-0100007, BOUNCE BACK:

Susanne Eibl

Ingrid Polak

Elisabeth Rudas

Gesamtleitung:

Europa Büro der Bildungsdirektion für Wien

Clara Lindner

Design: grafikatelier laufwerk

Druck: print+marketing, Schaffer-Steinschütz Ges.m.b.H

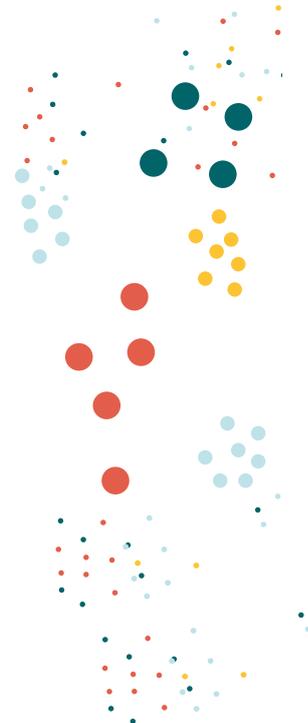
Alle Rechte vorbehalten

© 2025, Bildungsdirektion für Wien

Sämtliche in der ZR100 BOX Mathematik enthaltenen Materialien stehen unter

<https://europabuero.wien/zr100boxmathematik> als Download zur Verfügung.

Für die Inhalte der Webseiten Dritter, auf die in dieser Publikation hingewiesen wird, übernehmen wir keine Haftung, da wir uns diese nicht zu eigen machen, sondern lediglich auf deren Stand zum Zeitpunkt der Erstveröffentlichung verweisen.



Inhalt



Größen, Daten und Wahrscheinlichkeit – Erarbeitung

Größen

- Längen messen mit ungenormten Größen Karte GDW/1
- Längen vergleichen mit ungenormten Größen Karte GDW/2
- Meter – Vorstellung entwickeln und Längen messen Karte GDW/3
- Meter – Längen schätzen und messen Karte GDW/4
- Zentimeter – Vorstellung entwickeln, Längen messen und schätzen Karte GDW/5
- Millimeter – Vorstellung entwickeln, Längen messen und schätzen Karte GDW/6
- Dezimeter – Vorstellung entwickeln, Längen messen und schätzen Karte GDW/7
- Gewichte vergleichen Karte GDW/8
- Kilogramm – Vorstellung entwickeln, Gewichte messen und schätzen Karte GDW/9
- Gramm – Vorstellung entwickeln, Gewichte messen und schätzen Karte GDW/10
- Dekagramm – Vorstellung entwickeln, Gewichte messen und schätzen Karte GDW/11

Daten, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit

- Daten erheben – bei Umfragen Karte GDW/12
- Daten in Diagrammen darstellen Karte GDW/13
- Diagramme lesen und interpretieren Karte GDW/14
- Daten erheben – mit Strichlisten Karte GDW/15
- Daten in einfachen Tabellen darstellen Karte GDW/16
- Einfache Tabellen lesen und interpretieren Karte GDW/17
- Kombinatorik – Möglichkeiten finden Karte GDW/18
- Kombinatorik – Systematisches Vorgehen (Baumdiagramm) Karte GDW/19
- Wahrscheinlichkeit – Vorstellung entwickeln Karte GDW/20
- Wahrscheinlichkeit beschreiben Karte GDW/21
- Wahrscheinlichkeit und Kombinatorik Karte GDW/22

Einleitung

Diese Kartei ist ein Zusatz zur ZR100 BOX Mathematik.

Sie beinhaltet die Themen Größen (Längen, Gewicht), Daten (Diagramme, Tabellen) sowie Kombinatorik (Möglichkeiten finden, Baumdiagramm) und Wahrscheinlichkeit (würfeln, Plättchen werfen).

Die in dieser Kartei erarbeiteten Themen können auf ähnliche Weise auf weitere Größen (z.B. Flächenmaße), auf andere Darstellungen von Daten (z.B. Balkendiagramm, Kreisdiagramm, Darstellungen mit mehr Datensätzen) und auf weitere Wahrscheinlichkeitsexperimente (z.B. mit Glücksrad oder Losen) übertragen werden.

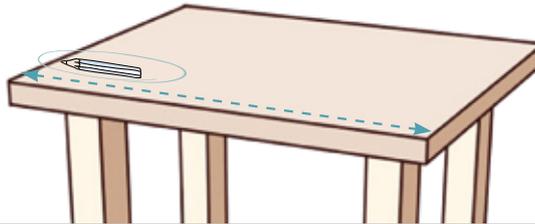
Zu dieser Kartei (GDW) gibt es keine Diagnosekarten und keine Förderdokumentation, da sie für die Erarbeitung vorgesehen ist. Die Kopiervorlage KV 21 Säulendiagramm Blankovorlage und KV 22 Balkendiagramm Blankovorlage sind im Handbuch zu finden.

Folgende Materialien werden zusätzlich benötigt (Sie befinden sich nicht in der Box.):

- Lineal und Papierstreifen
- Meterstab oder Metermaßband
- Einerwürfel (aus der Startbox Mathematik)
- ein Dezimeterstreifen aus Papier oder Holz (selbst erstellt)
- Balkenwaage und Personenwaage
- 1 Kilogramm Gewicht
- Gewichtssatz (1g, 5g, 10g, 50g, 100g, 200g, 500g)
- geometrische Formen zum Muster Legen (aus Startbox Mathematik)
- 4 Spielwürfel sowie rote und blaue Klebepunkte (siehe [GDW/20](#) und [GDW/21](#))



Wie oft passt **der Bleistift** in die Länge des Tisches?



Wichtiges Wissen

Um Größen einnamig und mehrnamig (z.B. $25\text{ mm} = 2\text{ cm } 5\text{ mm}$) anschreiben zu können, ist ein grundlegendes Verständnis des Messens notwendig. Messen von Längen bedeutet: Eine gewählte Länge (= die **Maßeinheit**) wird immer wieder angelegt. Das Ergebnis „wie oft“ die Maßeinheit angelegt wurde, ist die **Maßzahl**, z.B. „*Der Tisch ist 9 (Maßzahl) Bleistifte (Maßeinheit) lang.*“ Das Messergebnis „*Der Tisch ist 9 lang.*“ sagt nichts über die Länge aus. Für ein korrektes Messergebnis braucht es eine Maßzahl und eine Maßeinheit: „*Der Tisch ist 9 Bleistifte lang.*“

Stolpersteine vermeiden

Beim Ordnen von Gegenständen nach ihrer Länge, z.B. Bleistift, Radiergummi, Lineal, Schnur, werden erste Erfahrungen mit dem Thema „Längen“ gesammelt. Die geordneten Gegenstände werden sprachlich verglichen: z.B. „*Das Lineal ist lang.*“ – „*Der Radiergummi ist kurz.*“ „*Das Lineal ist länger als der Bleistift.*“ – „*Der Radiergummi ist kürzer als der Bleistift.*“ „*Die Schnur ist am längsten.*“ – „*Der Radiergummi ist am kürzesten.*“ – „*Der Buntstift ist gleich lang wie der Bleistift.*“

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Durch selbständiges und wiederholendes Messen mit ungenormten Größen erfährt das Kind:

- die Bedeutung von Maßeinheit und Maßzahl, weil nur die Angabe einer Zahl noch nichts über die Länge aussagt. „*Das ist 5 lang.*“ Aber: „*Das ist 5 Radiergummis lang.*“
- die Ungenauigkeit von Messergebnissen, weil die gewählte Länge (Maßeinheit) ungenau angelegt wird oder beim letzten Anlegen zu kurz oder lang ist.
- unterschiedliche Messergebnisse bei zwei unterschiedlichen Maßeinheiten: „*Der Tisch ist 9 Bleistifte lang. Aber: Der Tisch ist 19 Radiergummis lang.*“ (Vorbereitung auf das Verständnis von Zusammenhängen von standardisierten Maßeinheiten, z.B. $1\text{ dm} = 10\text{ cm}$)

So kann es gehen!

Material: Gegenstände aus dem Alltag als ungenormte Größe (z.B. Bleistift, Radiergummi, Schnur, ...); Gegenstände, die abgemessen werden

Sprache: die Länge, die Breite, lang/länger als, kurz/kürzer als, gleich lang wie, zirka, ungefähr, abmessen/ich messe __ ab __ ist __ lang. Die Länge ist __.

Handlung: • Richtiges Abmessen erarbeiten

Z.B. wird abgemessen, wie viele Bleistiftlängen der Tisch lang ist. (siehe Bild)

Der Bleistift wird bündig an der einen Ecke angelegt. An das andere Ende des Bleistifts wird die Fingerspitze gelegt. Der Bleistift wird genommen und an der Fingerspitze wieder angelegt. Gleichzeitig wird mitgezählt/gemessen, wie oft der Bleistift an der Länge des Tisches angelegt werden kann.

(Für jüngere Kinder ist das richtige Anlegen und gleichzeitige Zählen ein sehr komplexer Vorgang.)

- Verschiedene Gegenstände in der Umwelt mit unterschiedlichen Gegenständen abmessen, Messergebnisse verbalisieren und notieren.

Dabei werden auch die Begriffe „Länge“ und „Breite“ erarbeitet und angewandt.

„Ich messe mit dem Bleistift die Länge des Tisches. Der Tisch ist zirka/ungefähr __ Bleistifte lang.“

„Der Tisch ist zirka __ Bleistifte breit.“ – „Die Breite des Tisches ist zirka __ Bleistifte.“

Thematisieren, dass sich die Maßeinheit nicht immer genau ausgeht:

„Der Tisch ist nicht ganz __ Bleistifte lang.“ – Der Bleistift schaut ein bisschen drüber.

„Der Tisch ist ein bisschen länger als __ Bleistifte.“ – Ein kleines Stück vom Tisch wird nicht mehr abgemessen.

- Messergebnisse notieren

Länge des Tisches: 9 Bleistifte

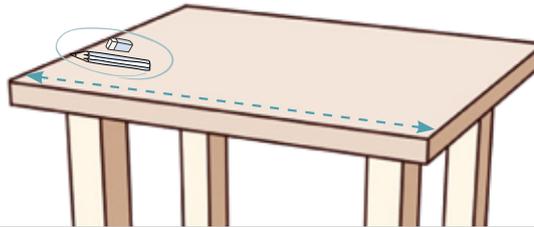
Breite des Tisches: 4 Bleistifte

So kann es WEITER gehen!

- Längen vergleichen mit ungenormten Größen GDW/2
- Die Begriffe „Höhe“ und „Tiefe“ erarbeiten und diese bei Gegenständen abmessen

Wie oft passt **der Bleistift** in die Länge des Tisches?

Wie oft passt **der Radiergummi** in die Länge des Tisches?



Länge des Tisches

Zahl	Einheit
8	Bleistifte
21	Radiergummis
48	Büroklammern

Wichtiges Wissen

Durch das Messen mit verschiedenen langen, ungenormten Größen wird folgender Zusammenhang bewusst gemacht: Je kleiner die Maßeinheit*, desto größer die Maßzahl*. Bzw.: Je größer die Maßeinheit, desto kleiner die Maßzahl. Für das Messen von Längen bedeutet das:

„Der Tisch ist 21 Radiergummis lang.“ Im Vergleich dazu: „Der Tisch ist nur 8 Bleistifte lang.“

Stolpersteine vermeiden

Das Abmessen mit ungenormten Längen wird richtig durchgeführt [GDW/1](#). Die Messergebnisse werden übersichtlich notiert, z.B. in einer Tabelle.

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Der Zusammenhang von Maßeinheit (ungenormte Größe) und Maßzahl (wie oft) wird durch wiederholendes Ausmessen von Längen erfahren. Mit Hilfe von Fragen (siehe Handlung) werden diese bewusst gemacht und beschrieben:

„Der Radiergummi ist kürzer als der Bleistift. Der Radiergummi passt öfter in die Länge des Tisches als der Bleistift.“

„Der Bleistift ist länger als der Radiergummi. Der Bleistift passt weniger oft in die Länge des Tisches als der Radiergummi.“

So kann es gehen!

Material: Gegenstände aus dem Alltag als ungenormte Größe (z.B. Bleistift, Radiergummi, Schnur, ...); Gegenstände, die abgemessen werden

Sprache: die Länge, die Breite, lang/länger als, kurz/kürzer als, klein/kleiner, groß/größer, zirka, ungefähr, passt öfter als, passt weniger oft als, je – desto, abmessen/ich messe __ ab

Handlung: • Eine bestimmte Länge, z.B. die Länge des Tisches mit unterschiedlichen Gegenständen abmessen und Messergebnisse notieren
z.B. Länge des Tisches: 9 Bleistifte, 21 Radiergummis, 48 Büroklammern

• **Messergebnisse vergleichen – Beobachtung beschreiben**

L: „Was kannst du entdecken?“

K: „Ich messe immer die gleiche Länge ab. Jedes Mal nehme ich zum Messen einen anderen Gegenstand. Jedes Mal kommt beim Messen eine andere Zahl heraus.“

Mit Hilfe von Fragen den Zusammenhang von Maßeinheit und Maßzahl verdeutlichen:

L: „Du hast mit einem kleineren/kürzeren Gegenstand gemessen. Wie oft passt dieser Gegenstand in die Länge des Tisches?“

L: „Und du hast mit einem größeren/längeren Gegenstand gemessen. Wie oft passt dieser Gegenstand in die Länge des Tisches?“

L: „Welcher Gegenstand passt öfter hinein, der längere oder der kürzere?“

K: „Die Büroklammer passt öfter hinein als der Radiergummi. Der kürzere Gegenstand passt öfter hinein als der längere.“

L: „Ist das immer so?“

• **Von der Beobachtung zur Erkenntnis** – Vielfältige Messungen an verschiedenen Gegenständen mit unterschiedlichen, ungenormten Größen durchführen, notieren und vergleichen.

Zusammenhang verbalisieren: „**Je kürzer der Gegenstand, mit dem ich messe, desto größer die Zahl.**

Je länger der Gegenstand, mit dem ich messe, desto kleiner die Zahl.“

Variante: • Messen von Räumen mit ungenormten Größen – Räume: z.B. Klassenraum, Turnsaal, Gang, Schulhof
Größen: z.B. große Schritte, kleine Schritte, Fußlänge, Holzstab, Springschnur

So kann es WEITER gehen!

- Erste Erfahrungen mit Schätzen von Längen mit ungenormten Größen, vgl. [GDW/4](#)
- Meter – Vorstellung entwickeln und Längen messen [GDW/3](#)

1 Meter ist ungefähr
so lang wie ...

... eine Armspanne.



1 Meter

kürzer als 1 Meter	1 Meter	länger als 1 Meter

Wichtiges Wissen

Die Vorstellung der Länge „ein Meter“ wird durch vielfältige Messhandlungen mit einem Meterstab entwickelt. Dafür sind wiederholte Messaufgaben über einen längeren Zeitraum notwendig. Durch das Finden von Repräsentanten für diese Größe wird ein inneres Vorstellungsbild von einem Meter gespeichert. Dieser Repräsentant dient als Stützpunktvorstellung* für das Schätzen von Längen.

Stolpersteine vermeiden

Das wiederholende Anlegen des Meterstabs für das Messen einer Länge wird richtig durchgeführt, vgl. [GDW/1](#).

In der Alltagssprache werden die Begriffe „Länge“ und „Breite“ nicht einheitlich verwendet (vgl. Größenangaben von Räumen, Türen, Möbelstücken). Ein Mensch ist __ groß. (Gemeint ist dabei seine Länge.)

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Die Vorstellung der Länge „ein Meter“ wird durch wiederholendes Messen und Vergleichen entwickelt. Erst dann kann ohne Meterstab festgestellt/abgeschätzt werden, ob eine gezeigte Länge länger oder kürzer als ein Meter ist oder ob diese ungefähr ein Meter lang ist. Dafür ist es notwendig, den Meterstab auch immer mit der Armspanne zu vergleichen (siehe Bild). Durch das Verbalisieren der Vergleichsgrößen und Messergebnisse wird die Vorstellung von einem Meter nachhaltig abgespeichert:

„Ein Meter ist ungefähr so lang wie __.“ – „__ ist länger als ein Meter.“ – „__ ist kürzer als ein Meter.“

So kann es gehen!

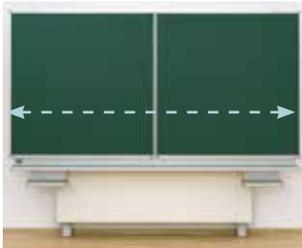
Material: Meterstab oder Messstreifen mit 1 Meter Länge, Gegenstände aus dem Alltag

Sprache: der Meterstab, der Meter/die Meter, die Länge, die Breite, genau, ungefähr, zirka, lang/länger als, kurz/kürzer als, abmessen/ich messe __ ab

- Handlung:**
- Der Meterstab – Vorstellung von 1 Meter entwickeln
Wie lang ist ein Meter? Was ist ungefähr ein Meter lang?
Vergleichsgrößen mit dem Meterstab im Klassenzimmer, z.B. Türbreite, oder am eigenen Körper, z.B. Armspanne finden.
 - Längen vergleichen
Was ist länger als 1 Meter? Was ist kürzer als 1 Meter?
Verschiedene Längen mit dem Meterstab vergleichen.
 - Ergebnisse übersichtlich notieren
z.B. in einer Tabelle (siehe Bild)
 - Längen von Räumen in Metern messen
z.B. Länge und Breite von Klassenraum, Turnsaal, Gang, Schulhof abmessen.
 - Messergebnisse notieren
L: „Die Abkürzung für Meter ist m.“
Das Klassenzimmer ist __m lang und __ m breit.
Oder: Klassenzimmer: Länge __ m
Breite __ m
 - Gemessene Längen nach der Größe geordnet aufschreiben

So kann es WEITER gehen!

- Meter – Längen schätzen und messen [GDW/4](#)
- Zentimeter – Vorstellung entwickeln, Längen messen und schätzen [GDW/5](#)
- Sachaufgaben mit der Maßeinheit Meter bearbeiten oder selber finden



K: Ich schätze, die Tafel ist ungefähr zwei Meter lang.

	geschätzt	gemessen
Länge der Tafel		



Wichtiges Wissen

Das Schätzen von Längen ist erst möglich, wenn ausreichend Messerfahrungen gesammelt wurden. Für das Schätzen werden innere Vorstellungsbilder als Vergleichsgrößen herangezogen (siehe Denkprozesse). Wichtig ist zu thematisieren, dass das Schätzergebnis meist nicht genau das Messergebnis ist. Beim Schätzen geht es um ein ungefähres Bestimmen von Größen, z.B. Anzahl, Längen, Gewicht oder Zeit. Gemeinsam kann überlegt werden, wann es im Alltag sinnvoll ist, zu schätzen oder zu messen.

Stolpersteine vermeiden

Zahlreiche und unterschiedliche Messerfahrungen mit dem Meterstab wurden durchgeführt und verbalisiert [GDW/3](#).

Ein oder zwei wichtige Vergleichsgrößen sind soweit abgesichert, dass auf ihre Vorstellung beim Schätzen zurückgegriffen werden kann: „Die Tür ist zirka ein Meter breit.“

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Der Denkprozess des Schätzens wird in seinen einzelnen Denkschritten bewusst gemacht: Welche Länge wird geschätzt? Welches Vorstellungsbild bzw. welcher Repräsentant wird für das Schätzen genutzt? Die Tür ist ungefähr ein Meter breit. Die Länge wird in der Vorstellung mit dem Repräsentanten – Breite der Tür – „verglichen“ bzw. gemessen: „Wie oft passt die Breite der Tür in die Länge der Tafel?“

So kann es gehen!

Material: Gegenstände aus dem Alltag (z.B. Länge der Tafel/des Whiteboards, Breite eines Kastens)

Sprache: der Meter/die Meter, die Länge, die Breite, lang/länger als, kürzer als, zweimal/dreimal/___, passt ___mal hinein, zirka, ungefähr, schätzen

Handlung: • **Der Schätzvorgang**

L: „Was schätzt du? Wie oft passt der Meterstab in die Länge der Tafel?“

Das Kind überlegt: *„Der Meterstab ist zirka so breit wie die Tür. Die Tafel ist viel länger als die Tür. Die Tür passt ungefähr zweimal in die Länge der Tafel. Die Tafel ist ungefähr zwei Meter lang.“*

• **Verschiedene Längen schätzen und Schätzergebnisse notieren**

z.B. in einer Tabelle (siehe Bild)

Eigene Schätzergebnisse mit Schätzergebnissen von anderen Kindern vergleichen und beschreiben, wie man zu dem Ergebnis gekommen ist.

• **Längen schätzen und messen**

Eine Länge wird geschätzt und das Ergebnis notiert. Anschließend wird die Länge mit dem Meterstab gemessen.

Die beiden Ergebnisse werden notiert und verglichen (siehe Bild).

Wichtig ist zu thematisieren, dass kleine Schätz- und Messunterschiede üblich sind. Bei großen Unterschieden sollten Repräsentanten und der Schätzvorgang noch einmal bewusst gemacht werden.

So kann es WEITER gehen!

- Längen im Sport schätzen, z.B. Weitwurf mit verschiedenen Wurfbällen
- Zentimeter – Vorstellung entwickeln, Längen messen und schätzen [GDW/5](#)



Wichtiges Wissen

Ist das Ausmessen mit dem Meterstab nicht genau möglich, weil dieser kürzer bzw. länger als die zu messende Länge ist, wird deutlich, dass eine kleinere Einheit für das genaue Bestimmen der Länge notwendig ist. Damit sich eine tragfähige Vorstellung von einem Zentimeter entwickeln kann, reicht es nicht aus, Gegenstände mit dem Lineal abzumessen und die Zahl abzulesen. Es ist notwendig, dass die Maßeinheit entlang der zu messenden Länge immer wieder angelegt wird, z.B. indem eine Länge mit 1 cm breiten Würfeln (z.B. Einerwürfeln) ausgelegt wird (siehe Bild). **Zenti/Centi bedeutet Hundertstel, das heißt 1 Zentimeter ist ein Hundertstel eines Meters. Daher: $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$.**

Stolpersteine vermeiden

Für das Abmessen von Längen ist die korrekte Handhabung des Messgerätes Lineal notwendig. **Anlegen:** Das Lineal liegt so, dass die Zahlen richtig lesbar sind. Der Nullpunkt ist richtig angelegt. **Ablesen:** Die Bedeutung der Skalierung und der Zahlen ist geklärt.

Bedeutung des Ergebnisses: Das ist ___ Zentimeter lang.

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Zunächst wird die **Vorstellung** der Länge von 1 Zentimeter **aufgebaut** und Repräsentanten für diese Größe gefunden. In einem weiteren Schritt werden Längen in Zentimetern **gemessen** und immer wieder Längen **geschätzt**. Weiterführend wird der **Zusammenhang** von Meter und Zentimeter hergestellt. Wie viele Zentimeter sind genauso lang wie 1 Meter? Ein Meter ist genauso lang wie 100 Zentimeter.

Als Vorbereitung für das Umwandeln werden **Größenvergleiche** durchgeführt: Was ist länger? 40 cm oder 1 m? → $40 \text{ cm} < 1 \text{ m}$

Dabei wird noch einmal deutlich, dass die Maßeinheit eine zentrale Rolle spielt. Treten hierbei Schwierigkeiten auf, noch einmal das Messen und Vergleichen mit ungenormten Größen durchführen GDW/2.

So kann es gehen!

- Material:** Würfel mit der Kantenlänge 1 cm (z.B. Einerwürfel), Lineal, Meterstab oder Messstreifen mit 1 Meter Länge und Zentimetereinteilung
- Sprache:** das Lineal, der Zentimeter/die Zentimeter, der Meter/die Meter, die Länge, die Breite, genau, ungefähr, zirka, lang/länger als, kurz/kürzer als, abmessen/ich messe __ ab, schätzen
- Handlung:**
- Der Zentimeterwürfel – Vorstellung von 1 Zentimeter entwickeln – Wie lang ist ein Zentimeter? Was ist ungefähr ein Zentimeter lang? Vergleichsgrößen mit dem Zentimeterwürfel im Klassenzimmer (Breite des Radiergummis) oder am eigenen Körper (Fingerbreite) finden.
 - Längen vergleichen und Ergebnisse in einer Tabelle notieren, vgl. [GDW/3](#). – Was ist länger als 1 Zentimeter? Was ist kürzer als 1 Zentimeter?
 - Das Lineal als Messgerät (siehe Stolpersteine)
Einige Zentimeterwürfel werden in einer Reihe aufgelegt. Das Lineal wird angelegt und die Würfelreihe wird abgemessen. Die Bedeutung der Länge in Zentimetern wird am Lineal bewusst gemacht. – „*Das sind 8 Würfel. Das sind 8 Zentimeter.*“
 - Längen von Gegenständen in Zentimetern mit dem Lineal abmessen – Richtiges Anlegen und Ablesen am Lineal beachten!
 - Messergebnisse notieren
L: „Die Abkürzung für Zentimeter ist cm.“ Das Heft ist __cm lang und __ cm breit. Oder: Heft: Länge __ cm, Breite __ cm
 - Gemessene Längen nach der Größe geordnet aufschreiben
 - Längen schätzen und mit dem Lineal abmessen – vgl. Tabelle [GDW/4](#)
Was ist länger oder kürzer als 5 Zentimeter oder 10 Zentimeter? Wie viele Zentimeter ist das Buch ungefähr lang? Die Länge des Radiergummis (5 cm) kann als Repräsentant für die Stützpunktvorstellung* verwendet werden.
 - Überlegen und notieren, welche Längen eher in Zentimetern und welche eher in Metern gemessen werden.
 - Maßeinheit 1 Meter und 1 Zentimeter in Beziehung setzen – Wie viele Zentimeter hat ein Meter?
Mit Hilfe des Messstreifens oder Meterstabs feststellen, wie viele Zentimeter in einem Meter enthalten sind. Evtl. mit 100 Zentimeterwürfeln vergleichen.
 - Weitere Größenvergleiche – Was ist länger: 40 Zentimeter oder 1 Meter? Was ist kürzer: 20 Zentimeter oder 2 Meter?

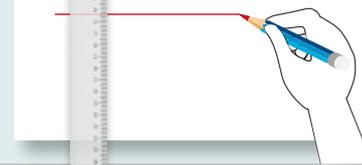
So kann es WEITER gehen!

- Vorgegebene Strecken* zeichnen (Richtige Handhabung des Lineals beachten! Lineal in der Mitte mit den Fingern auf das Papier drücken.)
- Millimeter – Vorstellung entwickeln, Längen messen und schätzen [GDW/6](#)
- Sachaufgaben mit der Maßeinheit Zentimeter bearbeiten oder selber finden

1 Millimeter ist ungefähr so lang wie ...



... die Dicke einer gezeichneten Linie mit einem Buntstift.



Wichtiges Wissen

Auch wenn die Maßeinheit 1 Millimeter meist am Lineal verdeutlicht wird, ist es auch bei dieser kleinen Maßeinheit wichtig, Repräsentanten in der Umwelt zu finden, sonst bleibt die Vorstellung von Millimeter auf die kleinen Striche am Lineal reduziert.

Milli bedeutet Tausendstel, das heißt 1 Millimeter ist ein Tausendstel eines Meters. Daher $1 \text{ m} = 1\,000 \text{ mm}$.

Stolpersteine vermeiden

Um Längen in Millimetern genau messen und zeichnen zu können, ist die korrekte Handhabung des Messgerätes Lineal notwendig. Oft wird das Lineal nur auf einer Seite gehalten. Beim Zeichnen des Striches verrutscht es dann aufgrund des Stiftdrucks. Hier hilft der Hinweis, das Lineal in der Mitte mit den Fingern auf das Papier zu drücken.

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Die Vorstellung einer neuen Maßeinheit wird schrittweise aufgebaut: Maßeinheit kennenlernen und Gegenstände in der Umwelt abmessen, Messergebnisse notieren und vergleichen, Längen schätzen und messen. Mit jeder neu erarbeiteten Maßeinheit wird auch die Beziehung zu den bereits erarbeiteten Maßeinheiten thematisiert: Die Maßeinheiten werden der Größe nach geordnet: mm – cm – m. Der Zusammenhang der Maßeinheiten wird beim Messen mit dem Lineal bewusst gemacht: Die Büroklammer ist 2 cm 5 mm lang. Sie ist 25 mm lang. → Erstes mehrnamiges und einnamiges Benennen von Längen wird sichtbar gemacht, die Länge auf beide Arten schriftlich notiert.

So kann es gehen!

Material: Lineal

Sprache: das Lineal, der Millimeter/die Millimeter, der Zentimeter/die Zentimeter, die Länge, die Breite, genau, ungefähr, zirka, lang/länger als, kurz/kürzer als, abmessen/ich messe __ ab, schätzen

- Handlung:**
- Vorstellung von 1 Millimeter entwickeln – Millimeteerteilung am Lineal – Wie lang ist ein Millimeter? Was ist ungefähr ein Millimeter lang? Vergleichsgrößen im Klassenzimmer (Drahtstärke einer Büroklammer) oder am eigenen Körper (Dicke des Fingernagels) finden.
 - Kleine Gegenstände in der Umwelt in Millimetern mit dem Lineal abmessen
Messergebnisse notieren, vergleichen und der Größe nach ordnen – L: „Die Abkürzung für Millimeter ist mm.“
 - Längen schätzen und mit dem Lineal abmessen – vgl. Tabelle [GDW/4](#)
Was ist länger oder kürzer als 5 Millimeter oder 10 Millimeter?
Stützpunktvorstellungen* finden, z.B. eine 20-Cent Münze ist zirka 2 Millimeter dick.
Entdecken, dass 10 Millimeter genauso lang wie 1 Zentimeter sind.
Variante: Längen auf kariertem Papier einzeichnen (5 mm, 10 mm, 20 mm, ...)
 - Messergebnisse einnamig und mehrnamig notieren
Büroklammer 25 mm = 2 cm 5 mm
 - Überlegen und notieren, welche Längen eher in Millimetern und welche eher in Zentimetern gemessen werden.
 - Maßeinheit 1 Zentimeter und 1 Millimeter in Beziehung setzen – Wie viele Millimeter hat ein Zentimeter?
Mit Hilfe des Lineals feststellen, wie viele Millimeter in einem Zentimeter enthalten sind.
Mit kariertem Papier den Zusammenhang verdeutlichen: Zeichne 10 mm! Zeichne 1 cm! Zeichne 30 mm! Zeichne 3 cm!
(Auch ohne Lineal möglich!)
 - Weitere Größenvergleiche – Was ist länger: 4 Millimeter oder 1 Zentimeter? Was ist kürzer: 9 Millimeter oder 1 Zentimeter?

So kann es WEITER gehen!

- Vorgegebene Strecken* zeichnen, z.B. 3 cm 5 mm (Richtige Handhabung des Lineals beachten!)
- Dezimeter – Vorstellung entwickeln, Längen messen und schätzen [GDW/7](#)
- Sachaufgaben mit der Maßeinheit Millimeter bearbeiten oder selber finden

1 Dezimeter ist ungefähr so lang wie ...



... eine Fingerspanne.



10 cm = 10 Einerwürfel = 1 dm

1 dm = 10 cm

Wichtiges Wissen

Die Maßeinheit Dezimeter wird im Alltag eher selten verwendet. Um die Systematik des einnamigen und mehrnamigen Aufschreibens (Umwandeln) von Längenmaßen zu verstehen, ist es notwendig, auch eine Vorstellung der Maßeinheit Dezimeter zu entwickeln.

Dezi bedeutet Zehntel, das heißt 1 Dezimeter ist ein Zehntel eines Meters. Daher: $1 \text{ m} = 10 \text{ dm}$.

Stolpersteine vermeiden

Durch das wiederholende Messen mit einem Dezimeterstreifen wird der Messvorgang noch einmal bewusst gemacht und die Vorstellung von einem Dezimeter gefestigt.

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Die Vorstellung einer neuen Maßeinheit wird schrittweise aufgebaut:

Maßeinheit kennenlernen und Gegenstände in der Umwelt abmessen, Messergebnisse notieren und vergleichen, Längen schätzen und messen. Mit jeder neu erarbeiteten Maßeinheit wird auch die Beziehung zu den bereits erarbeiteten Maßeinheiten thematisiert:

Die Maßeinheiten werden der Größe nach geordnet: mm – cm – dm – m.

Der Zusammenhang der Maßeinheiten wird beim Messen bewusst gemacht: Das Federpennal ist 18 cm lang. Es ist 1 dm 8 cm lang.

So kann es gehen!

Material: Messstreifen aus Papier oder Holzleiste mit 1 dm Länge, Meterstab oder Messstreifen mit 1 Meter Länge und Dezimetereinteilung, Lineal

Sprache: der Messstreifen, der Dezimeter/die Dezimeter, der Zentimeter/die Zentimeter, der Meter/die Meter, der Millimeter/die Millimeter, die Länge, die Breite, genau, ungefähr, zirka, lang/länger als, kurz/kürzer als, abmessen/ich messe __ ab, schätzen

- Handlung:**
- Der Dezimeterstreifen – Vorstellung der Maßeinheit 1 dm entwickeln
Wie lang ist ein Dezimeter? Was ist ungefähr ein Dezimeter lang?
Vergleichsgrößen mit dem Dezimeterstreifen im Klassenzimmer (Wachsmalstift) oder am eigenen Körper (Fingerspanne) finden.
 - Längen vergleichen und Ergebnisse in einer Tabelle notieren, vgl. GDW/3.
Was ist länger als 1 Dezimeter? Was ist kürzer als 1 Dezimeter? Was ist ungefähr 1 Dezimeter lang?
Verschiedene Längen mit dem Dezimeterstreifen vergleichen.
 - Die Maßeinheit 1 Dezimeter mit anderen Maßeinheiten in Beziehung setzen: Meter, Zentimeter
Wie viele Dezimeter hat ein Meter? Messstreifen (1 dm) mit dem Meterstab vergleichen.
Wie viele Zentimeter hat ein Dezimeter? Messstreifen (1 dm) mit dem Lineal abmessen und Zentimetereinteilung am Streifen einzeichnen.
 - Messergebnisse einnamig und mehrnamig notieren – Federpennal: 18 cm = 1 dm 8 cm
 - Weitere Größen vergleichen – Was ist länger: 23 cm oder 2 dm? Was ist kürzer: 5 cm oder 5 dm?
 - Zusammenhänge der erarbeiteten Maßbeziehungen bewusst machen: 10 mm = 1 cm, 10 cm = 1 dm, 10 dm = 1 m
Zehn Einheiten werden in die nächstgrößere Einheit gebündelt, so wie beim Stellenwertsystem.

So kann es WEITER gehen!

- Längenmaße einnamig und mehrnamig anschreiben (umwandeln), wenn
 - das Stellenwertverständnis abgesichert ist,
 - die Vorstellung der einzelnen Längenmaße und deren Beziehung zueinander entwickelt ist,
 - Messen als „immer wieder dieselbe Maßeinheit“ erfahren ist,
 - der Zusammenhang „Die Einheit wird größer, daher wird die Zahl kleiner.“ (bzw. umgekehrt) verstanden wird.
- Umwandlungstabelle für Längenmaße erarbeiten und nutzen
- Erarbeitung Kilometer: Kilo bedeutet tausend. Daher: 1 km = 1 000 m

L: Was ist schwerer?



Die Balkenwaage als Messgerät

Wichtiges Wissen

Das Gewicht kann nicht mit dem Auge festgestellt werden. Erst durch Erfahrungen mit Gewichten können Gewichte eingeordnet werden: Das ist leicht. Das ist schwer. Das ist schwerer/leichter. Da vielen Kindern diese Erfahrungen fehlen, haben sie oft beim Umgang mit Gewichtsmäßen Schwierigkeiten, spätestens wenn es um das einnamige und mehrnamige Aufschreiben der Maßeinheiten geht. In der Alltagssprache wird von Gewicht gesprochen, diese Größe wird in der Physik jedoch als Masse bezeichnet. Physikalisch gesehen hängt das Gewicht zusätzlich von der Gravitation (Erdbeschleunigung) ab, d.h. im Weltraum ist man schwerelos, hat aber immer noch dieselbe Masse.

Stolpersteine vermeiden

Für das Vergleichen von Gewichten ist die Handhabung des Messgeräts Balkenwaage notwendig: „Woran erkenne ich, dass ein Gegenstand schwerer bzw. leichter ist?“ „Woran erkenne ich, dass zwei Gegenstände ungefähr/fast gleich schwer sind?“

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Damit sich eine tragfähige Vorstellung von Gewicht entwickeln kann, reicht es nicht aus, Gegenstände mit z.B. einer Küchenwaage abzuwiegen und die Zahl abzulesen. Daher ist es auch beim Thema „Gewichte“ sinnvoll, zuerst mit ungenormten Einheiten zu arbeiten (siehe Handlung). Die Handlungsschritte, um die Vorstellung von Gewicht und seinen Repräsentanten zu entwickeln, erfolgt analog zum Aufbau des Verständnisses von Längen. Diese Handlungsschritte werden auch bei der Erarbeitung anderer Maßeinheiten, z.B. Volumen (Liter), Flächenmaße, angewandt.

So kann es gehen!

Material: Gegenstände aus dem Alltag, Balkenwaage, größere Anzahl von gleich schweren Gegenständen (z.B. Holzwürfel)

Sprache: das Gewicht/die Gewichte, schwer/schwerer als, leichter/leichter als, so schwer wie, wiegt mehr als / weniger als, zirka, ungefähr

Handlung: • Gewichte von Gegenständen vergleichen

In jede Hand einen Gegenstand nehmen und abschätzen, welcher Gegenstand schwerer ist. Evtl. die Gegenstände in den Händen tauschen und überprüfen, ob die Vermutung auch nach dem Wechsel der Gegenstände gleich ist.

Gegenstände nach dem Gewicht geordnet auflegen, das Ergebnis beschreiben und notieren.

„Die Schultasche ist **schwer**.“ – „Der Bleistift ist **leicht**.“ – „Das Buch ist **schwerer als** der Bleistift.“ – „Das Heft ist **leichter als** das Buch.“

„Der Tisch ist **am schwersten**.“ – „Das Blatt Papier ist **am leichtesten**.“ – „Der Radiergummi ist **ungefähr gleich schwer wie** der Bleistift.“

Bei den ersten Erfahrungen ist darauf zu achten, dass die Differenz der einzelnen Gewichte groß genug und daher gut spürbar ist.

- Gewichte von Gegenständen mit der Balkenwaage vergleichen

Gegenstände, die nicht so eindeutig mit den Händen nach dem Gewicht beurteilt werden können, mit Hilfe der Balkenwaage nach dem Gewicht ordnen. Handhabung der Waage besprechen! (siehe Stolpersteine)

„Das Federpennal ist **schwerer als** das Heft.“ – „Das Federpennal **wiegt mehr als** das Heft.“

- Messen mit ungenormten Größen mit Hilfe der Balkenwaage

Ein Heft wird in die eine Schale der Balkenwaage gelegt. Auf die andere Seite werden so viele Holzwürfel gelegt, bis die Messzeiger der Waage auf der gleichen Höhe sind. Ergebnisse in einer Tabelle notieren (vgl. [GDW/2](#))

K: „Das Heft ist so schwer wie 23 Würfel.“

Auch andere Vergleiche durchführen: „Ein Buch ist so schwer wie __ Hefte.“

Wenn möglich, einen Gegenstand mit zwei verschiedenen ungenormten Größen abwiegen und erkennen:

„Je **leichter** der Gegenstand, mit dem ich messe, **desto größer** die Zahl.“

„Je **schwerer** der Gegenstand, mit dem ich messe, **desto kleiner** die Zahl.“ (vgl. [GDW/2](#))

So kann es WEITER gehen!

- Alltagssituationen nutzen, um das Gewicht verschiedener Gegenstände bewusst zu machen, z.B. verschiedene Bälle im Turnsaal
- Verschiedene Waagen kennen und nutzen lernen, z.B. Küchenwaage, Personenwaage
- Kilogramm – Vorstellung entwickeln, Gewichte messen und schätzen [GDW/9](#)



Ein Kilogramm ist ungefähr so schwer wie ...



... ein Sack mit ca. 15 kleineren Kartoffeln.

leichter als 1 Kilogramm	1 Kilogramm	schwerer als 1 Kilogramm



Wichtiges Wissen

Die Vorstellung des Gewichts „ein Kilogramm“ wird durch vielfältige Gewichtsvergleiche mit einem Kilogrammgewicht entwickelt. Dafür sind wiederholte Messaufgaben über einen längeren Zeitraum notwendig.

Um eine Vorstellung für diese Maßeinheit aufzubauen, ist es wichtig, Repräsentanten für diese Größe zu finden und damit zu hantieren.

Stolpersteine vermeiden

Mit der Balkenwaage werden Gewichte miteinander verglichen [GDW/8](#). Im Alltag wird das Gewicht nur als „Kilo“ und nicht als „Kilogramm“ bezeichnet. Kilo bedeutet nur Tausend und sagt nichts über das Gewicht aus. Als Vorbereitung auf das einnamige und mehrnamige Anschreiben von Größen kann hier bereits bewusst gemacht werden, dass Kilogramm tausend Gramm bedeutet.

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Die Vorstellung des Gewichts „ein Kilogramm“ wird durch wiederholendes Vergleichen und Messen mit der Balkenwaage entwickelt. Erst dann kann ohne Waage abgeschätzt werden, ob ein Gegenstand schwerer oder leichter als ein Kilogramm ist, oder ob dieser ungefähr ein Kilogramm schwer ist. Durch das Verbalisieren der Vergleichsgrößen und Messergebnisse wird die Vorstellung von einem Kilogramm nachhaltig abgespeichert:

„Ein Kilogramm ist ungefähr so schwer wie __.“ – „__ ist schwerer als ein Kilogramm.“ – „__ ist leichter als ein Kilogramm.“

So kann es gehen!

Material: Gewicht 1 kg, Balkenwaage, Personenwaage, Gegenstände aus dem Alltag zum Abwiegen

Sprache: das Kilogramm, schwer/schwerer als, leicht/leichter als, zirka, ungefähr, abwiegen/ ich wiege ab, schätzen

- Handlung:**
- Das Kilogrammgewicht – Vorstellung von 1 Kilogramm entwickeln – So schwer ist ein Kilogramm. Was ist ungefähr so schwer wie ein Kilogramm? Vergleichsgrößen mit Händen abschätzen und mit der Balkenwaage überprüfen: Kartoffelsack, Milchpackung, Anzahl an Mathe-Büchern, ...
 - Gewichte vergleichen
Was ist schwerer als 1 Kilogramm? Was ist leichter als 1 Kilogramm?
 - Ergebnisse übersichtlich notieren
z.B. in einer Tabelle (siehe Bild)
 - Schwerere Gegenstände in Kilogramm messen – Abwiegen auf einer Personenwaage: einen Stoß Bücher, die Kiste mit Turnbeutel, eine Schultasche, ...
Richtige Handhabung der Personenwaage klären!
 - Messergebnisse notieren
L: „Die Abkürzung für Kilogramm ist kg.“
Die Kiste ist 8 Kilogramm schwer.
Oder: Kiste: 8 kg
 - Gegenstände nach dem Gewicht geordnet aufschreiben
 - Gewichte schätzen und messen, nachdem zahlreiche und vielfältige Messerfahrungen gemacht wurden.
L: „Was schätzt du? Wie schwer ist der Medizinball?“
K: „Der Ball ist schwerer als mein Rucksack. Mein Rucksack wiegt ungefähr 2 Kilogramm. Ich schätze, der Ball wiegt 3 oder 4 Kilogramm.“ Einzelne Denkschritte siehe auch [GDW/4](#).

So kann es WEITER gehen!

- Gramm – Vorstellung entwickeln, Gewichte messen und schätzen [GDW/10](#)
- Sachaufgaben mit der Maßeinheit Kilogramm bearbeiten oder selber finden



(Je mindestens ein Gewicht: 1g, 5g, 10g, 50g, 100g, 200g, 500g)

Wichtiges Wissen

Beim Messen mit der Gewichtsgröße Kilogramm wird rasch deutlich, dass das Gewicht von Gegenständen mit der Maßeinheit Kilogramm nicht genau bestimmt werden kann und somit eine kleinere Einheit für das genaue Bestimmen des Gewichts eines Gegenstandes notwendig ist. Um eine tragfähige Vorstellung von Gewichtsgrößen in Gramm zu entwickeln, reicht es nicht aus, das Gewicht von Gegenständen beispielsweise mit einer digitalen Küchenwaage zu bestimmen. Erst das Hantieren mit einem Gewichtssatz (siehe Bild) und der Balkenwaage baut eine innere Vorstellung von Repräsentanten für verschiedenen Grammgrößen auf.

Da auf Verpackungen im Handel und den Gewichtssätzen meist das Gewicht in Gramm angegeben ist und sich die Beziehung von Kilogramm und Gramm auch sprachlich gut aufzeigen lässt, wird hier zuerst das Gewichtsmaß „Gramm“ erarbeitet. Dafür ist es notwendig, dass der Zahlenraum 1 000 zumindest in Hunderterschritten und evtl. in Zehnerschritten angebahnt ist.

Stolpersteine vermeiden

Das Messen mit der Balkenwaage wird sicher durchgeführt: Um einen Gegenstand abzuwiegen, werden meist mehrere bzw. verschiedene Grammgewichte benötigt. Das Messergebnis muss dann durch eine Addition ermittelt werden.

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Das Gewicht eines Gegenstandes ist rein visuell nicht bestimmbar. Durch zahlreiche Messhandlungen wird erfahren, dass das Gewicht vom Material eines Gegenstandes abhängt. Zwei Gegenstände können gleich groß sein, aber unterschiedlich viel wiegen. Ein großer Gegenstand kann leichter sein als ein kleiner Gegenstand. Dieses In-Beziehung-Setzen wird verbal begleitet und schriftlich festgehalten.

So kann es gehen!

Material: Gewichtssatz mit unterschiedlichen Grammgewichten (z.B. 1 g, 5 g, 10 g, 50 g, 100 g, 200 g, 500 g), Balkenwaage, Gegenstände aus dem Alltag

Sprache: das Gramm, das Kilogramm, schwer/schwerer als, leicht/leichter als, genauso schwer wie, zirka, ungefähr, abwägen/ich wiege ab, schätzen

- Handlung:**
- Das Gramm – Vorstellung von einem Gramm entwickeln
So schwer ist ein Gramm. Was ist ungefähr so schwer wie ein Gramm?
Da es schwer ist, Vergleichsgrößen für 1 Gramm zu finden, ist es sinnvoll, Repräsentanten für 5 g oder 10 g zu suchen.
Weiters lassen sich Stützpunktvorstellungen* aufbauen: Mein Bleistift wiegt ungefähr 4 g. Mein Radiergummi wiegt zirka 40 g.
 - Gegenstände mit der Balkenwaage abwägen und Messergebnisse notieren
L: „Die Abkürzung für Gramm ist g.“
Der Bleistift wiegt 4 g. Oder: Bleistift: 4 g
 - Gegenstände nach dem Gewicht geordnet aufschreiben
 - Auf Verpackungen von verschiedenen Produkten die Gewichtsangabe suchen und die Produkte nach dem Gewicht ordnen.
Davor durch Schätzen („vergleichendes Abwiegen mit den Händen“ – vgl. [GDW/8](#)) eine erste Ordnung herstellen.
 - Überlegen und notieren, welche Gegenstände eher in Gramm und welche eher in Kilogramm gemessen werden.
 - Maßeinheit 1 Kilogramm und 1 Gramm in Beziehung setzen – Wie viele Gramm hat ein Kilogramm?
Mit Hilfe der Balkenwaage und des Gewichtssatzes feststellen, wie viele Gramm genauso schwer sind wie ein Kilogramm.
Auf eine Schale wird das Gewicht 1 kg gelegt. Auf die andere Schale werden so viele Grammgewichte gelegt, bis beide Seiten gleich schwer sind.
Anschließend bewusst auf den sprachlichen Zusammenhang aufmerksam machen: Kilo bedeutet 1 000. Daher: 1 kg = 1 000 g.
 - Weitere Größenvergleiche, z.B. Was ist schwerer: 400 g oder 4 kg? Was ist leichter: 200 g oder 1 kg?

So kann es WEITER gehen!

- Richtiger Umgang mit einer Küchenwaage: Kochzutaten abwägen
- Dekagramm – Vorstellung entwickeln, Gewichte messen und schätzen [GDW/11](#)
- Sachaufgaben mit der Maßeinheit Gramm bearbeiten oder selber finden (z.B. einfache Kochrezepte)



Ich bekomme 10 Dekä Käse.

(umgangssprachlich)

Wichtiges Wissen

Beim Einkaufen wird das Gewicht manchmal in Dekagramm angegeben bzw. Waren in Dekagramm bestellt und umgangssprachlich einfach als Dekä bezeichnet. Dekä bedeutet zehn, d.h. ein Dekagramm hat zehn Gramm: $1 \text{ dag} = 10 \text{ g}$.

Aus den Zusammenhängen $1 \text{ kg} = 1\,000 \text{ g}$ und $1 \text{ dag} = 10 \text{ g}$ kann Folgendes abgeleitet werden $\rightarrow 10 \text{ dag} = 100 \text{ g} \rightarrow 100 \text{ dag} = 1\,000 \text{ g} \rightarrow$ d.h. $100 \text{ dag} = 1 \text{ kg}$. Das Wissen dieser Beziehungen ist vor allem für das einnamige und mehrnamige Aufschreiben von Gewichtsmaßen wichtig.

Der Aufbau des Verständnisses für die **Beziehungen der einzelnen Maßeinheiten** braucht ausreichend Zeit und wiederholende Messanlässe.

Stolpersteine vermeiden

Um Gewichtsmaße einnamig und mehrnamig aufschreiben zu können, müssen nicht nur das Stellenwertverständnis und der Zusammenhang der Stellenwerte, sondern vor allem auch die Größenvorstellung der Gewichtsmaße gut abgesichert sein. Nur dann können die einzelnen Maße richtig miteinander in Beziehung gesetzt werden. Auch hier braucht es wieder das Verständnis für den Zusammenhang von Maßeinheit und Maßzahl, z.B. $200 \text{ g} = __ \text{ dag}$. Ich wandle in eine größere Einheit um. Daher wird die Zahl kleiner. – Zusammenhang Maßeinheit und Maßzahl \rightarrow Ich weiß: $10 \text{ g} = 1 \text{ dag}$. Daher wird die Zahl um einen Stellenwert kleiner. – Zusammenhang von Maßeinheit und Stellenwert

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Einkaufssituationen werden nachgespielt und der Zusammenhang von Dekagramm und Gramm bewusst gemacht:

K: „Ich bekomme 10 Dekagramm Käse.“ Auf der Waage kann das Gewicht jedoch nur in Gramm gemessen bzw. abgelesen werden.

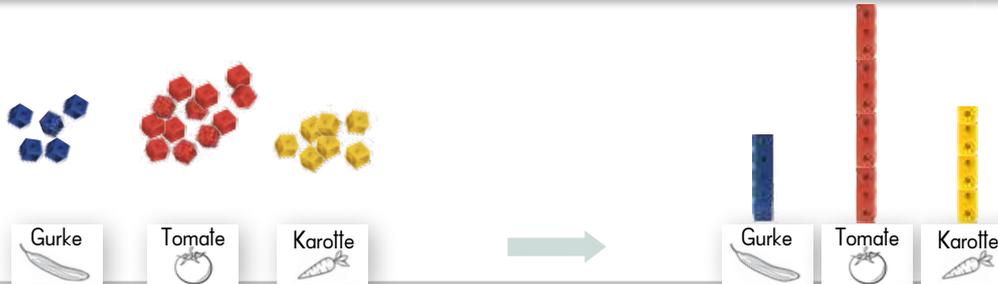
Hierbei wird der Zusammenhang von Maßeinheit und Stellenwert deutlich: Die Maßeinheit wird kleiner ($\text{dag} \rightarrow \text{g}$), die Maßzahl wird um einen Stellenwert größer ($10 \rightarrow 100$), $10 \text{ dag} = 100 \text{ g}$ bzw. $30 \text{ dag} = 300 \text{ g}$

So kann es gehen!

- Material:** Gewichtssatz mit unterschiedlichen Grammgewichten (1 g, 5 g, 10 g, 50 g, 100 g, 200 g, 500 g), Balkenwaage, Gegenstände aus dem Alltag
- Sprache:** das Dekagramm, das Gramm, das Kilogramm, schwer/schwerer als, leicht/leichter als, genauso schwer wie, zirka, ungefähr, abwiegen/ ich wiege ab, schätzen
- Handlung:**
- Das Dekagramm – Vorstellung von einem Dekagramm entwickeln
So schwer ist ein Dekagramm. (Das 10g-Gewicht in die Hand nehmen.) Was ist ungefähr so schwer wie ein Dekagramm? Wenn bereits viel mit Grammgewichten hantiert wurde, wird deutlich, dass 1 Dekagramm so schwer ist wie 10 Gramm. Die Repräsentanten für 10 g wieder „in die Hand nehmen“ und bewusst machen, dass diese genau so schwer sind wie 1 Dekagramm.
 - Die Maßeinheiten Dekagramm und Gramm in Beziehung setzen:
Ein Gegenstand wird mit der Balkenwaage und dem Gewichtssatz abgewogen.
Das Messergebnis wird sowohl in Gramm als auch in Dekagramm aufgeschrieben, z.B. Tomate: 70 g = 7 dag
L: „Die Abkürzung für Dekagramm ist dag.“
 - Gewichte ein- und mehrnamig anschreiben: 15 g = 1 dag 5 g
 - Zusammenhänge der erarbeiteten Maßbeziehungen bewusst machen:
1 dag = 10 g bzw. 1 kg = 1 000 g
10 dag = 100 g → 100 dag = 1 000 g → d.h. 100 dag = 1 kg
Zusammenhänge von Maßeinheiten und Stellenwerten bewusst machen. (siehe Stolpersteine vermeiden)

So kann es WEITER gehen!

- Sachaufgaben mit Gewichtsmaßen bearbeiten und selber finden
- Umwandlungstabelle für Gewichtsmaße erarbeiten und nutzen (vgl. Stolpersteine vermeiden [GDW/11](#))
- Erarbeitung „Tonne“: 1 t = 1 000 kg



Wichtiges Wissen

Heutzutage sind Umfragen und die unterschiedliche Darstellung der Ergebnisse (Diagramme, Tabellen, ...) allgegenwärtig. Damit Kinder Diagramme lesen und interpretieren können, werden anhand von Beispielen aus deren Lebenswelt Daten erhoben und dargestellt. Anhand von gesellschaftlich relevanten aktuellen Themen werden übergreifende Kompetenzen entwickelt und so vernetztes Denken und Lernen gefördert (vgl. Lehrplan der Volksschule – Fächerübergreifende Kompetenzen). Mögliche fächerübergreifende Themen: Gesundheitsförderung (Sport, Ernährung, Medienkonsum, ...), Lebensorientierung (Hobbys, Vorlieben, Stärken, ...), Mobilitätsbildung (Mein Schulweg, ...), Politische Bildung (Abstimmungen und Wahlen). Das Lesen und Interpretieren von Diagrammen und Tabellen ist auch Bestandteil standardisierter Leseüberprüfungen.

Stolpersteine vermeiden

Daten werden anschaulich mit Unterstützung von Material gesammelt, anschließend geordnet und in einem weiteren Schritt bildlich dargestellt. Hierbei werden verschiedene Darstellungsformen, Auswahl und Einsatz von Material sowie mathematische Sprache berücksichtigt. Bei dieser Form der Datenerhebung geben alle ihre „Stimme/Meinung“ ab und sind somit Teil der Gemeinschaft und Teil des Prozesses.

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Durch den Prozess der Datenerhebung erfahren die Kinder, wie Darstellungen von Daten in Diagrammen entstehen. Verschiedene Darstellungsformen werden verglichen und so die Bedeutung der Übersichtlichkeit bewusst gemacht:
„Liegen die Würfel auf einem Haufen, kann ich nicht gut erkennen, wo mehr oder weniger Würfel sind.“
„Bei den Würfeltürmen kann ich auf einen Blick sehen, wo am meisten sind.“ (siehe Bild)

So kann es gehen!

Material: Papier und Stift, Steckwürfel, rot-blaue Plättchen, quadratische Haftnotizzettel

Sprache: die meisten Kinder, die wenigsten Kinder, gar nicht, mehr, weniger; Die meisten Kinder haben am liebsten __.
Die wenigsten Kinder mögen __. Mehr Kinder mögen lieber __ als __. __ Kinder haben am liebsten __.

Handlung: • Fragestellung und mögliche Antwort (auch mit den Kindern) festlegen

Fragestellung

Wie kommst du (meistens) in die Schule?

Welches Obst isst du am liebsten?

Was ist dein Lieblingstier?

(Lieblingssport, Lieblingsfach, Lieblingsfarbe ...)

In welchem Monat hast du Geburtstag?

Antwortmöglichkeiten

→ zu Fuß, mit dem Auto, mit öffentlichen Verkehrsmitteln, mit dem Roller, mit dem Rad

→ Apfel, Banane, Weintrauben, ..., anderes Obst

→ Hund, Katze, Meerschweinchen, ..., anderes Tier

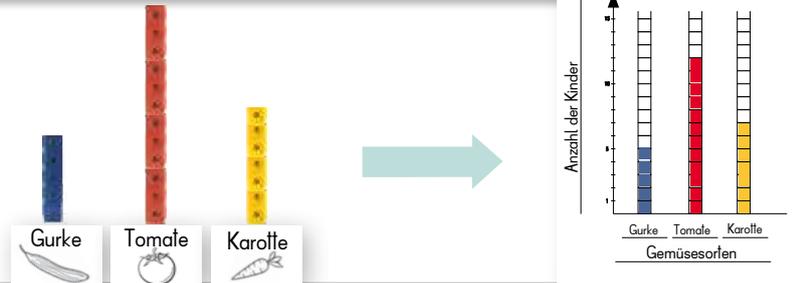
(„anderes Obst/Tier“ als Antwortmöglichkeit, falls eine der genannten Möglichkeiten nicht zutrifft)

→ Jänner, Februar, ..., Dezember

- Daten **erheben** (siehe Bild) – Jede Antwortmöglichkeit wird bildlich oder/und mit einer Wortkarte dargestellt. Jedes Kind erhält einen Steckwürfel und legt diesen zur entsprechenden Antwort.
- Daten übersichtlich **darstellen** (siehe Bild) – Die Steckwürfel werden zu Säulen zusammengesteckt. Der Unterschied bzw. die Übersichtlichkeit der beiden Darstellungsformen „Haufen mit Würfeln“ und „gesteckte Würfel“ wird thematisiert.
- Erste Ergebnisse **beschreiben**:
„Die meisten Kinder essen am liebsten Tomaten.“ – „Die wenigsten Kinder mögen Gurken.“ –
„Mehr Kinder essen lieber Karotten als Gurken.“ – „Wie viele Kinder essen am liebsten __?“ – „__ Kinder essen am liebsten __.“

Varianten: • Daten werden mit anderen Materialien erhoben: rot-blaue Plättchen (eine Farbe wählen), quadratische Haftnotizzettel (statt Steckwürfel), Strichlisten* (siehe [GDW/15](#))
Vor- und Nachteile bzw. Unterschiede und Übersichtlichkeit der einzelnen Darstellungsmittel werden thematisiert (siehe Strichliste, Säulendiagramm*).

So kann es WEITER gehen!  • Daten in Diagrammen darstellen [GDW/13](#)



Wichtiges Wissen

Das Übertragen der Datenerhebung in ein Säulendiagramm ist ein eigener Unterrichtsinhalt, der Schritt für Schritt mit den Kindern gemeinsam erarbeitet wird.

Damit Kinder Daten in einem Diagramm darstellen und interpretieren können, ist es notwendig, die Fachbegriffe eines Diagramms zu erarbeiten und ihnen die Möglichkeit zu geben, diese Begriffe durch häufige Anwendung zu festigen.

Stolpersteine vermeiden

Vorstrukturierte Arbeitsblätter unterstützen den Übertrag der Würfeltürme auf das Papier (siehe KV 21).

Die Begriffe für die Beschreibung eines Diagramms werden mit Hilfe eines Wortspeicher*-Plakats schrittweise erarbeitet (vgl. Glossar im Handbuch). Je nach Schulstufe und Entwicklungsstand werden erste Begriffe wie „die Überschrift“, „die Anzahl“ und „die Antwortmöglichkeiten“ bzw. „die Säule“, „die höchste Säule“ und „die niedrigste Säule“ geklärt. Im Rahmen der digitalen Grundbildung wird der Wortschatz mit den Begriffen zu den Achsen (x-Achse, waagrechte Achse, y-Achse, senkrechte Achse) ergänzt.

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Die dreidimensionale Darstellungsform (Würfeltürme) wird mit der bildlichen Darstellungsform (z.B. Säulendiagramm) verknüpft. Durch sprachliches Beschreiben und Vergleichen der beiden Darstellungsformen wird der mathematische Inhalt bewusst gemacht.

„Die meisten Kinder essen am liebsten Tomaten. Deshalb sind hier die meisten Steckwürfel. Der Würfelturm ist **am höchsten.**“
„Bei den Tomaten sind genauso viele Kästchen angemalt, wie es Steckwürfel sind. Die Säule der Tomaten ist **am höchsten.**“

So kann es gehen!

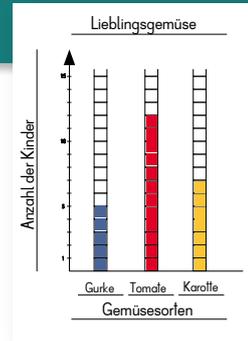
- Material:** Papier und Stift, Ergebnisse einer Umfrage, z.B. als Würfeltürme, [Säulendiagramm Blankovorlage](#) (KV 21), [Balkendiagramm Blankovorlage](#) (KV 22)
- Sprache:** das Diagramm, das Kästchen/die Kästchen, die Säule/die Säulen, das Säulendiagramm, hoch/ höher/am höchsten, niedrig/niedriger/ am niedrigsten, am meisten, am wenigsten, mehr, weniger, unten, oben, von unten nach oben
Die Säule __ ist am höchsten. Die meisten Kinder lieben __. Die Säule __ ist am niedrigsten. Die wenigsten Kinder mögen __.
Die Säule __ ist höher als die Säule __. Mehr Kinder essen lieber __ als __. Niemand mag am liebsten __.
- Handlung:**
- Äußere Merkmale am vorstrukturierten Arbeitsblatt erkennen (KV 21, Säulendiagramm Blankovorlage):
Jedes Diagramm braucht eine Überschrift. Überschrift notieren: Unser Lieblingsgemüse
Skala an der senkrechten Achse bewusst machen und mit einem Titel beschriften: Anzahl der Kinder
Beschriftungen an der waagrechten Achse durchführen: Titel (Gemüsesorten) und Antwortmöglichkeiten eintragen (Gurke, Karotte), Säulen mit Feldern bewusst machen.
 - Daten aus der Erhebung einzeichnen:
Entsprechend dem Aufbau der einzelnen Würfeltürme werden die Kästchen der einzelnen Säulen von unten nach oben ausgemalt.
Wichtig: Das unterste Kästchen wird als erstes angemalt. K: „Für jeden Würfel male ich ein Feld an.“
 - Erste Ergebnisse beschreiben:
„Die Säule der Tomaten ist am höchsten. Die meisten Kinder lieben Tomaten.“
„Die Säule der Gurken ist am niedrigsten. Die wenigsten Kinder mögen Gurken am liebsten.“
„Die Säule der Karotten ist höher als die Säule der Gurken. Mehr Kinder essen lieber Karotten als Gurken.“
„Bei dieser Antwortmöglichkeit ist kein Kästchen angemalt: Niemand mag am liebsten __.“
- Variante:**
- Balkendiagramm* – Wortschatz: der Balken/die Balken, das Balkendiagramm, lang – länger – am längsten, kurz – kürzer – am kürzesten, der längste Balken, der kürzeste Balken, links, rechts, von links nach rechts; Der Balken __ ist am längsten.
Der Balken __ ist am kürzesten. Der Balken __ ist länger als der Balken __. Auf diese Weise wird auch das Balkendiagramm erarbeitet.
Die Auswertung wird hierbei an der Länge der Balken und nicht an der Höhe der Säulen abgelesen.

So kann es WEITER gehen!

- Diagramme mit mehr Antwortmöglichkeiten
- Diagramme mit anderer Kästchenhöhe oder Skalierung (z.B. in 2er Schritten)
- Diagramme lesen und interpretieren [GDW/14](#)

Die Säule der Karotten ist höher als die Säule der Gurken.

Mehr Kinder mögen lieber Karotten als Gurken.



Wichtiges Wissen

Um Diagramme lesen und interpretieren zu können, müssen ein spezifischer Wortschatz und entsprechende Satzmuster verstanden und angewandt werden. Wortspeicher* und Satzmuster werden gemeinsam erarbeitet und stehen den Kindern für das Beschreiben und Interpretieren von Diagrammen zur Verfügung.

Stolpersteine vermeiden

Wortspeicher und Satzmuster für Diagramme siehe Glossar im Handbuch

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Das Lesen und Interpretieren von Diagrammen kann mit verschiedenen Themenbereichen verknüpft werden, vgl. fächerübergreifende Kompetenzentwicklung im Lehrplan der Volksschule.

So kann es gehen!

Material: Papier und Stift, Säulendiagramm (mit der Kopiervorlage KV 21 selbst erstellen), Balkendiagramm (mit der Kopiervorlage KV22 selbst erstellen)

Sprache: Wortschatz* und Satzmuster für Diagramme siehe Glossar

Handlung: • **Beschriftung des Diagramms lesen**

Überschrift – Zu welchem Thema wurde eine Befragung durchgeführt?

Beschriftung der beiden Achsen – Was ist daran abzulesen? Anzahl der Kinder bzw. Lieblingsobst

Antwortmöglichkeiten – Welche möglichen Antworten waren vorgegeben?

Skalierung – Was bedeutet eine Einheit? 1 Kästchen bedeutet 1 Kind.

• **Säulen lesen** – Was kann ich auf einen Blick erkennen?

Welche Säule ist die höchste? Welche Säule ist die niedrigste?

Sind zwei Säulen gleich hoch? Ist bei einer Antwortmöglichkeit keine Säule?

Zwei beliebige Säulen miteinander vergleichen.

• **Säulen interpretieren** – Werte vergleichen

Wie viele Kinder essen am liebsten Äpfel?

Wie viele Kinder essen lieber Äpfel als Bananen?

Wie viele Kinder essen am liebsten Äpfel oder Bananen?

Wie viele Kinder wurden insgesamt befragt?

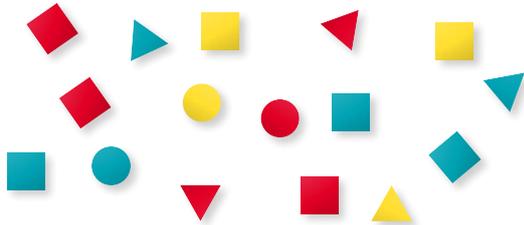
Was kann ich nicht ablesen? Wie viele Äpfel isst ein Kind am Tag.

Variante: • Ein Balkendiagramm* lesen und interpretieren

So kann es WEITER gehen!



• Daten aus einer Tabelle in einem Diagramm darstellen.



□	III
○	
△	



Wichtiges Wissen

Daten bzw. erhobene Anzahlen können anschaulich in Strichlisten – ohne Verwendung von Zahlen – dargestellt werden.

Das Arbeiten mit Strichlisten unterstützt den Aufbau des Mengenverständnisses und kann bereits vor der Erarbeitung der Ziffernsymbole durchgeführt werden.

Beim Erstellen von Strichlisten werden den vorgegebenen Elementen Kategorien zugeordnet, z.B. Form (Quadrat, Dreieck, Kreis), Farbe (rot, blau, grün), Größe (groß, klein).

Stolpersteine vermeiden

Beim Erstellen der Strichliste ist auf eine genaue Eins-zu-eins-Zuordnung zu achten:

Ein Element wird durchgestrichen oder auf die Seite geschoben. Nun wird im entsprechenden Feld der Tabelle ein Strich gezeichnet.

Das nächste Element wird durchgestrichen und in der Tabelle mit einem Strich vermerkt.

Auf diese Weise werden Doppelzählungen oder Auslassungen vermieden.

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Um die Anzahl in einer Strichdarstellung rasch erkennen zu können, ist auf eine Fünferbündelung zu achten.

Diese Fünferbündelung wird als eigener Lernschritt erarbeitet und sprachlich begleitet:

Es werden vier senkrechte Striche gezeichnet. Der fünfte Strich wird als Querstrich gezogen. ||||

So kann es gehen!

Material: Papier und Stift, geometrische Formen zum Muster Legen (aus Startbox Mathematik)

Sprache: der Strich/die Striche, die Strichliste, der Querstrich, das Feld/die Felder, Benennung der Formen und Gegenstände, mehr, weniger, am meisten, am wenigsten

Handlung: • Ausgangssituation erfassen

Unterschiedliche Formen und Farben erfassen, diese gegebenenfalls beschreiben und benennen (siehe Bild).

„Das sind Kreise, Quadrate und Dreiecke.“

- Elemente nach Kategorien ordnen (Formen oder Farben)
nach Quadrat, Kreis, Dreieck

- Struktur der Tabelle bewusst machen

Beschriftung der Tabelle bzw. der Symbole besprechen und klären, wo die jeweiligen Striche eingetragen werden.

- Strichliste anlegen

Ein Element wird durchgestrichen oder auf die Seite geschoben. Nun wird im entsprechenden Feld der Tabelle ein Strich gezeichnet.

Das nächste Element wird durchgestrichen und in der Tabelle mit einem Strich vermerkt usw.

- Anzahlen bestimmen

„Es sind 3 Kreise. Es sind 8 Quadrate. Es sind 5 Dreiecke.“

- Erste Ergebnisse beschreiben

„Es sind am meisten Quadrate. Es sind am wenigsten Kreise.“

„Es sind mehr Quadrate als Kreise.“

Evtl. auch die Gesamtanzahl feststellen.

Variante: • Strichliste für die Kategorie „Farbe“ anlegen (rot, blau, gelb)

So kann es WEITER gehen!

• Verschiedene Daten und Umfrageergebnisse in Tabellen darstellen vgl. [GDW/16](#)

Sportart	Anzahl der Kinder
Ball spielen	9
schwimmen	8
tanzen	2
Rad fahren	5

Lieblingssportarten (mögliche Tabellen)

Sportart	Ball spielen	schwimmen	tanzen	Rad fahren
Anzahl der Kinder	9	8	2	5

Wichtiges Wissen

Daten bzw. erhobene Zahlen werden in Tabellen durch Zahlen dargestellt und müssen nicht aus einer bildlichen Darstellung (z.B. Diagramm) herausgelesen werden. In Tabellen können sowohl Umfragen als auch Daten aus der Umwelt oder der Klassensituation veranschaulicht werden: Wofür wird ein Handy bzw. Tablet genutzt? – als Wecker, zum Hören von Musik, zum Sammeln von Informationen, zum Spielen, ... Damit Tabellen interpretiert werden können, ist es wichtig, dass die Kinder Tabellen selbst erstellen. Dabei erfahren sie Folgendes: Wie können erhobene Daten übersichtlich dargestellt werden? Was braucht es für eine übersichtliche Darstellung? Was kann aus der Tabelle gelesen werden?

Stolpersteine vermeiden

Umfragen aus der Interessenswelt der Kinder werden gemeinsam durchgeführt und die Ergebnisse in Tabellen eingetragen. Der spezifische Wortschatz spielt eine zentrale Rolle: Die Begriffe Zeile, Spalte, Feld, Zelle usw. sind als eigener Lerninhalt in Verknüpfung mit der Darstellungsform „Tabelle“ zu erarbeiten (vgl. Wortspeicher und Satzmuster für Tabellen im Glossar des Handbuchs).

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Durch das selbständige Beschriften einer Tabelle werden die einzelnen Elemente einer Tabelle bewusst gemacht. Die entsprechenden Fachbegriffe werden beim Beschriften der Tabelle und beim Eintragen der Daten thematisiert und von den Kindern angewandt.

„Die Spaltenüberschrift der ersten Spalte ist ___.“ – „In das erste Feld dieser Zeile schreibe ich ___.“ – „In diese Zelle trage ich ___ ein.“

So kann es gehen!

Material: Papier und Stift

Sprache: die Überschrift, die Spaltenüberschrift, der Titel, das Thema, die Zeile/die Zeilen, die Spalte/die Spalten, das Feld/die Felder, die Zelle/die Zellen, die erste __, die zweite __, ..., eintragen – trage ein
Die Spaltenüberschrift der ersten Spalte ist __. In das erste Feld dieser Zeile schreibe ich __. In diese Zelle trage ich __ ein.

- Handlung:**
- Tabelle zum gewählten Thema erstellen
Der Titel der Umfrage wird notiert: Lieblingssportarten
Eine Tabelle mit Spalten und Zeilen wird aufgezeichnet (vgl. erstes Bild).
Die Spaltenüberschriften werden notiert: Sportart, Anzahl der Kinder
In der ersten Spalte werden die Sportarten eingetragen, z.B. Ball spielen, schwimmen, tanzen, Rad fahren
 - Wortschatz erarbeiten
Die **Spalte** geht von oben nach unten. Jede Spalte hat eine Überschrift. Die Spalten werden mit dem Finger nachgefahren.
Die Überschriften der Spalten werden gelesen.
Die **Zeile** geht von links nach rechts. Die Zeilen mit dem Finger nachfahren.
Jede Tabelle besteht aus mehreren **Feldern**. Die Felder werden auch **Zellen** genannt. Einzelne Zellen werden gezeigt.
Überlegen, aus wie vielen Zellen die Tabelle besteht.
 - Daten in die Tabelle eintragen
In der zweiten Spalte werden die erhobenen Anzahlen notiert.
 - Erstes Lesen von Tabellen
Zeile für Zeile wird für jeden Datensatz ein entsprechender Satz formuliert.
„9 Kinder haben „Ball spielen“ gewählt. – 8 Kinder haben „schwimmen“ gewählt.“ usw.
- Varianten:**
- Zu den Zahlen in einer Tabelle die Strichliste zeichnen, um die Menge bewusst zu machen.
 - Eine Tabelle nicht nur im Hoch- sondern auch im Querformat darstellen (vgl. zweites Bild).

So kann es WEITER gehen!  • Tabellen zum Lösen von Aufgaben nutzen, z.B. ein Stück kostet __€, zwei Stück kosten __€ usw.

Lieblingssportarten

Sportart	Anzahl der Kinder
Ball spielen	9
schwimmen	8
tanzen	2
Rad fahren	5

Ball spielen und schwimmen wurde fast gleich oft gewählt.

Rad fahren wurde häufiger gewählt als tanzen.

Wichtiges Wissen

Um Tabellen zu lesen und zu interpretieren, müssen ein spezifischer Wortschatz und entsprechende Satzmuster verstanden und angewandt werden. Wortspeicher* und Satzmuster werden gemeinsam erarbeitet und stehen den Kindern für das Beschreiben und Interpretieren von Tabellen zur Verfügung.

Stolpersteine vermeiden

Verschiedene Datenerhebungen wurden durchgeführt und in Tabellen dargestellt [GDW/16](#).

Wortspeicher und Satzmuster für Tabellen siehe Glossar im Handbuch.

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Durch die übersichtliche Darstellung von Daten in Tabellen können Daten miteinander verglichen bzw. Werte interpretiert werden. Damit Kinder Tabellen und deren Interpretationen kritisch betrachten und hinterfragen können, d.h. Aussagen zu einer Tabelle als richtig oder falsch erkennen, werden Tabellen gemeinsam gelesen und unter Verwendung erarbeiteter Satzmuster interpretiert.

So kann es gehen!

Material: zweiseitige Tabellen

Sprache: Wortschatz* und Satzmuster für Tabellen siehe Glossar

Handlung: • **Beschriftung der Tabelle lesen**

Titel – Zu welchem Thema sind die Daten dargestellt? Lieblingssport

Spaltenüberschriften lesen – Was bedeuten diese? Sportart, Anzahl der Personen

- **Tabelle lesen** – Daten lesen und verstehen

Zellen der ersten Spalte lesen – Was bedeuten diese? Das sind Auswahlmöglichkeiten.

Eine Zeile lesen und den Inhalt in einem Satz formulieren: „*8 Kinder gehen am liebsten schwimmen.*“ – „*8 Kinder haben als Lieblingssportart ‚schwimmen‘ gewählt.*“

- **Tabelle interpretieren** – Werte vergleichen

Welche Sportart wurde am häufigsten gewählt?

Welche Sportart wurde am seltensten gewählt?

Wurde eine Sportart gar nicht gewählt?

Ordne die Sportarten nach ihrer Beliebtheit!

Wie viele Kinder haben an der Umfrage teilgenommen?

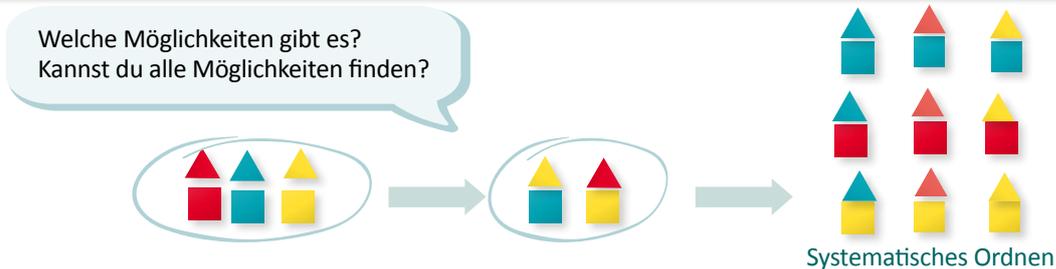
Varianten: • Aussagen zu einer Tabelle als richtig oder falsch erkennen.

- Die Daten einer Tabelle in einem Diagramm darstellen.

So kann es WEITER gehen!



- Die Darstellung von Daten in Diagrammen und Tabellen vergleichen, Vor- und Nachteile entdecken und thematisieren.
- Tabellen aus der Interessenswelt der Kinder, z.B. Tor-Tabelle aus dem Fußball, Tabelle zu Daten von Tieren lesen und interpretieren.



Wichtiges Wissen

Bei Aufgaben zur Kombinatorik geht es darum, die Anzahl aller Möglichkeiten zu ermitteln. Diese Möglichkeiten werden durch die Kombination einzelner Elemente herausgefunden. Durch Beschreiben und Erklären von Lösungswegen wird aufgezeigt, ob alle Möglichkeiten gefunden wurden bzw. ob doppelte Lösungen vorliegen.

Stolpersteine vermeiden

Die ersten Aufgaben werden so gewählt, dass nur wenige Kombinationen möglich sind.

Für das Ausprobieren der Kombinationen benötigen die Kinder ausreichend Zeit. Vielfältige Anlässe ermöglichen den Aufbau eines Verständnisses für kombinatorische Aufgabenstellungen (siehe auch Handlung und Varianten).

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Zunächst finden die Kinder durch Hantieren und Probieren, z.B. Versuch und Irrtum, mit Material kombinatorische Möglichkeiten. Durch das Beschreiben der Lösungswege und das Ordnen der gefundenen Lösungen entwickelt sich das Verständnis für das systematische Vorgehen bei Kombinatorikaufgaben.

In diesem Lösungsprozess wird auch festgestellt, ob alle Möglichkeiten gefunden wurden bzw. keine Lösung doppelt ist.

So kann es gehen!

Material: Papier und Buntstift, geometrische Formen zum Muster Legen (aus Startbox Mathematik)

Sprache: die Möglichkeit/die Möglichkeiten, die Kombination/die Kombinationen, auswählen – ausgewählt, sortieren, vergleichen, gleich, verschieden

Handlung: • **Farbkombinationen** bei einer vorgegebenen geometrischen Figur **finden**

Eine geometrische Figur wird vorgegeben: Haus (siehe Bild)

Geometrische Formen (Quadrat und Dreieck) werden in möglichen Farbkombinationen aufgelegt.

Die Kombinationen werden aufgezeichnet.

• **Farbkombinationen** bei einer vorgegebenen geometrischen Figur **ordnen**

Eine geometrische Figur wird vorgegeben (siehe Bild).

Geometrische Formen (Quadrat und Dreieck) werden in möglichen Farbkombinationen aufgelegt.

Die Kombinationen werden geordnet: alle Kombinationen mit roten Quadraten etc.

Die Ergebnisse werden geordnet aufgezeichnet.

• **Erweiterungsmöglichkeiten** für andere geometrische Figuren:

– Eine weitere Form (z.B. Kreis) in je drei Farben oder eine weitere Farbe (z.B. Grün) in je drei Formen kommt als Element (Auswahlmöglichkeit) dazu.

– Farbkombinationen mit bestimmten Bedingungen finden: Keine Farbe darf bei einer Figur zweimal vorkommen.

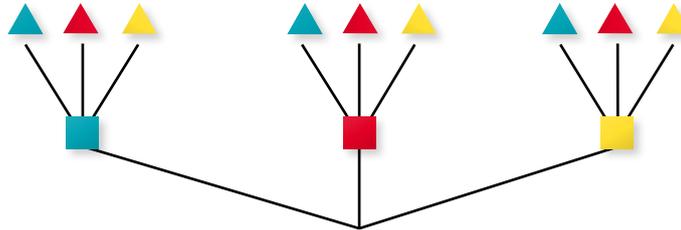
Varianten: • Kombination von Kleidungsstücken

Luca überlegt, was er anziehen möchte. Er hat drei kurze Hosen in den Farben rot, blau und grün und drei T-Shirts in den Farben rot, blau und grün.

Welche bzw. wie viele Möglichkeiten hat er?

• Reihenfolge von Eissorten in einer Tüte: Drei Eissorten werden in eine Eistüte gegeben.

Welche bzw. wie viele Möglichkeiten gibt es?



Wichtiges Wissen

Mit dem Baumdiagramm werden kombinatorische Möglichkeiten strukturiert dargestellt. Weiters wird überprüft, wie weit alle Kombinationen gefunden wurden, und festgestellt, wie viele Möglichkeiten insgesamt vorliegen.

Gleichzeitig kann mit dieser Darstellungsform die multiplikative Struktur entdeckt bzw. erkannt werden. Durch das Verändern der Elemente in der Angabe wird deutlich: Kommt ein Element dazu oder weg, verändert sich die Anzahl der Möglichkeiten **nicht um eins**, sondern meist **um ein Vielfaches**. Gibt es auch ein grünes Quadrat, sind es nicht mehr 9 Möglichkeiten (siehe Bild) sondern 12 Möglichkeiten.

Stolpersteine vermeiden

Vielfältige kombinatorische Aufgaben (vgl. [GDW/18](#)) bahnen ein systematisches Vorgehen an.

Wichtige Vorerfahrungen für systematisches Vorgehen: Finden von Möglichkeiten durch Ausprobieren – Lösungen sortieren – Anzahl der Lösungen auf Vollständigkeit überprüfen – Lösungswege und Lösungen dokumentieren.

Auf diese Weise können die Kinder durch anfangs unsystematisches Probieren einen zunehmend systematischen Lösungsprozess entwickeln.

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Der Lösungsprozess, der handelnd mit Material und systematisch umgesetzt wurde, wird nun mit Hilfe des Baumdiagramms bildlich und strukturiert dargestellt. Am Baumdiagramm werden verschiedene Fragestellungen gemeinsam bearbeitet:

- Anzahl aller Möglichkeiten feststellen
- Anzahl bestimmter Möglichkeiten ablesen: Kombinationen in nur einer Farbe oder Kombinationen, bei denen eine Farbe zweimal vorkommt
- Anzahl bestimmter Möglichkeiten vergleichen: Einfarbige Lösungen sind seltener als mehrfarbige Lösungen.

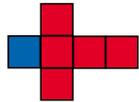
So kann es gehen!

- Material:** Papier und Buntstift, geometrische Formen zum Muster Legen (aus Startbox Mathematik)
- Sprache:** die Möglichkeit/die Möglichkeiten, die Kombination/die Kombinationen, auswählen – ausgewählt, sortieren, vergleichen, gleich, verschieden
- Handlung:**
- **Baumdiagramm erstellen** – Farbkombinationen bei einer vorgegebenen, zusammengesetzten geometrischen Figur
Zu einem bekannten Kombinatorikbeispiel wird ein Baumdiagramm gezeichnet (vgl. GDW/18 und siehe Bild).
Zuerst werden alle farblichen Möglichkeiten für das Quadrat aufgezeichnet.
Anschließend wird zu jedem Quadrat die farbliche Möglichkeit für das Dreieck dazu gezeichnet.
 - **Baumdiagramm lesen**
 - Anzahl der Möglichkeiten feststellen, entweder durch Abzählen oder durch Erkennen der multiplikativen Struktur
 - Anzahl der Kombinationen mit einem bestimmten Merkmal ablesen: Wie viele Möglichkeiten mit einem blauen Dreieck gibt es?
 - **Erweiterungsmöglichkeiten** mit anderen geometrischen Figuren - Eine weitere Form (z.B. Kreis) in je drei Farben oder eine weitere Farbe (z.B. Grün) in je drei Formen kommt als Element (Auswahlmöglichkeit) dazu.
Beispiel: Kreis in drei Farben → Ein Baumdiagramm wird gezeichnet. Beim Baumdiagramm werden bei jedem Dreieck drei weitere Möglichkeiten (drei Kreise) dazu gezeichnet. Nun wird die Anzahl der Lösungsmöglichkeiten ermittelt und mit der Anzahl des vorigen Beispiels verglichen. Bei zwei Formen mit je drei Farben gibt es 9 Möglichkeiten (siehe Bild). Bei drei Formen (Quadrat, Dreieck, Kreis) mit je drei Farben (rot, blau, gelb) gibt es 27 Möglichkeiten.
 - Anzahl von Farbkombinationen mit bestimmten Bedingungen finden: Keine Farbe darf bei einer Figur doppelt vorkommen.
- Varianten:**
- Baumdiagramm erstellen – Kombination von Kleidungsstücken
Luca überlegt, was er anziehen möchte. Er hat drei kurze Hosen in den Farben rot, blau und grün und drei T-Shirts in den Farben rot, blau und grün. – Welche bzw. wie viele Möglichkeiten hat er?
Wie ändert sich die Anzahl der Möglichkeiten, wenn auch die Auswahl einer Kappe in drei Farben zur Verfügung steht?
Bedingung: Jede Farbe darf in der Kombination **öfters** vorkommen. Oder: Jede Farbe darf in der Kombination **nur einmal** vorkommen.
 - Reihenfolge von Eissorten in einer Tüte: Drei Eissorten werden in eine Eistüte gegeben. Welche bzw. wie viele Möglichkeiten gibt es?
Wie ändert sich die Anzahl, wenn noch eine Eissorte dazukommt?

So kann es WEITER gehen!

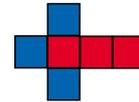
- Verbindung von Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit
Wie wahrscheinlich ist es, dass eine bestimmte Kombination vorkommt? GDW/22

Wir würfeln 20-mal mit einem Würfel mit **5 roten und einer blauen Fläche**.



Wir notieren das Ergebnis

Wir würfeln 20-mal mit einem Würfel mit **3 roten und 3 blauen Flächen**.





Wichtiges Wissen

Die Wahrscheinlichkeit gibt an, wie groß die Chance ist, dass ein gewünschtes Ereignis eintritt, z.B. „*Ich würfle Rot.*“
 Das selbständige Durchführen von Zufallsexperimenten, beispielsweise mit einem Würfel, ermöglicht den Kindern, ihre Vorstellung von Zufall zu hinterfragen und zu erfahren, dass der Ausgang eines Ereignisses (z.B. Rot gewinnt) nicht mit Glück oder Pech zu tun hat.
 Durch das Darstellen der Ergebnisse von Zufallsexperimenten in Tabellen wird deutlich, dass Ergebnisse sicher, wahrscheinlich, unwahrscheinlich oder unmöglich eintreten können (siehe dazu [GDW/21](#)).

Stolpersteine vermeiden

Das Verständnis für Wahrscheinlichkeiten wird durch kritisches Betrachten von Zufallsexperimenten aufgebaut (siehe auch [GDW/21](#)).
 Ein zentraler Punkt kommt dabei der sprachlichen Beschreibung zu (siehe Handlung). Der Aufbau des Wortschatzes braucht ausreichend Anlässe und Zeit.

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Die Kinder sammeln erste Erfahrungen, indem sie mit verschiedenen Würfeln Zufallsexperimente durchführen.
 Zuerst werden Vermutungen geäußert, wie weit es wahrscheinlich ist, dass ein Ereignis eintritt, z.B. Rot gewinnt.
 Die Ereignisse (gewürfelte Farbe) werden in eine Tabelle eingetragen. Die Gesamtanzahl der jeweiligen Ereignisse wird beschrieben und interpretiert. So können Kinder Zusammenhänge erkennen und in weiterer Folge Aussagen über Wahrscheinlichkeiten ohne Durchführung des Zufallsexperiments treffen.

So kann es gehen!

- Material:** zwei verschiedene Würfel: ein Würfel mit fünf roten und einer blauen Fläche, ein Würfel mit drei roten und drei blauen Flächen (Die Flächen werden mit farbigen Klebepunkten markiert.)
- Sprache:** der Würfel, die Gewinnregel, die Chance, die Tabelle, die Strichliste, gewinnen, wahrscheinlich, häufig/häufiger, selten/seltener, groß/größer, klein/kleiner, gleich häufig/gleich groß
- Handlung:**
- Zufallsexperiment mit zwei verschiedenen Würfeln – Gewinnregel: Rot gewinnt (siehe Bild)
Vermutung äußern: Mit welchem Würfel gewinne ich eher/wahrscheinlicher?
Experiment durchführen: Mit jedem Würfel 20-mal würfeln und jedes gewürfelte Ereignis in eine Tabelle eintragen (siehe Bild).
Ergebnis beschreiben: Bei dem Würfel mit fünf roten Feldern wurde häufiger rot gewürfelt.
Ergebnis interpretieren: Bei dem Würfel mit mehr roten Feldern ist die Chance größer, dass Rot gewinnt.
Ergebnis mit der Vermutung vergleichen: War die Vermutung richtig? Warum?
„Meine Vermutung war richtig, weil auf diesem Würfel mehr rote Felder sind.“
 - Die Wahrscheinlichkeit als Chance beschreiben
Spielregel: Ein Würfel wird ausgewählt, z.B. fünf rote und eine blaue Fläche. Ein Kind gewinnt bei Rot. Das andere Kind gewinnt bei Blau. Wer hat nach 30 Würfeln öfter gewonnen? Nun wird gewürfelt. Jeder Wurf bzw. Gewinn wird in die vorbereitete Strichliste eingetragen. Nun wird festgestellt, wer öfter gewonnen hat bzw. welche Farbe häufiger gewürfelt wurde.
„Rot wurde häufiger gewürfelt. Die Chance zu gewinnen ist größer.“ – „Blau wurde selten gewürfelt. Die Chance zu gewinnen ist kleiner.“
Bei einem Würfel mit drei roten und drei blauen Flächen ist das Ergebnis nicht so eindeutig vorhersehbar:
„Rot und Blau wurde fast gleich häufig gewürfelt. Die Chance zu gewinnen ist fast gleich groß.“
- Varianten:**
- Zufallsexperiment mit verschiedenen Würfeln, z.B. 4 rote und 2 blaue Flächen
 - Zufallsexperiment mit anderen Gewinnregeln durchführen, z.B. Blau gewinnt.

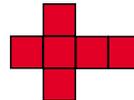
So kann es WEITER gehen!

- Komplexität steigern, indem die Möglichkeiten der Ereignisse erhöht werden:
 - Zufallsexperimente mit einem dreifarbigem Würfel (z.B. rot, blau und gelb) – drei Möglichkeiten
 - Zufallsexperiment mit einem Punkte-Würfel – sechs Möglichkeiten, siehe auch „Gesetz der großen Zahlen“*

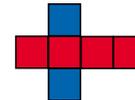


Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ich mit diesem Würfel gewinne?

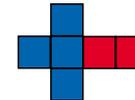
4 unterschiedlich eingefärbte Würfel
(aufgeklappte Würfeldarstellung)



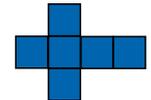
Rot gewinnt
sicher.



Rot gewinnt
wahrscheinlich.



Rot gewinnt
unwahrscheinlich.



Dass Rot gewinnt,
ist unmöglich.

Wichtiges Wissen

Um Wahrscheinlichkeiten einordnen zu können, müssen Zusammenhänge erkannt werden.

Wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, dass mit einem bestimmten Würfel gewonnen wird, hängt von der **Anzahl der Möglichkeiten** ab, dass das Ereignis eintritt.

Wenn vier Flächen eines Würfels rot und zwei Flächen blau sind, ist die Wahrscheinlichkeit größer, mit Rot zu gewinnen. Die Anordnung der Flächen spielt dabei keine Rolle.

Stolpersteine vermeiden

Durch zahlreiche Zufallsexperimente bahnt sich ein Verständnis für die Begriffe an, mit denen Wahrscheinlichkeiten beschrieben werden, z.B. sicher, wahrscheinlich, unwahrscheinlich, unmöglich.

Dabei ist auch die Unterscheidung von sicher und wahrscheinlich bzw. unmöglich und unwahrscheinlich herauszuarbeiten.

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Zufallsexperimente zur Wahrscheinlichkeit werden in vier Schritten bearbeitet. Dabei werden die Begriffe zum Beschreiben der Wahrscheinlichkeit erfahren und angewandt:

Vorhersagen formulieren und begründen – Aufgaben experimentell durchführen und Ereignisse festhalten – Ergebnisse beschreiben und interpretieren – Ergebnisse mit der Vorhersage vergleichen (vgl. [GDW/20](#)).

So kann es gehen!

Material: vier Würfel, rote und blaue Klebepunkte

Sprache: der Würfel, die Gewinnregel, die Chance, die Tabelle, die Strichliste, gewinnen, verlieren, sicher, wahrscheinlich, unwahrscheinlich, unmöglich, fast sicher, groß/größer, klein/kleiner, gleich groß

Handlung: • **Wahrscheinlichkeiten beschreiben** – Begriffe „sicher, wahrscheinlich, unwahrscheinlich, unmöglich“ erarbeiten
Ein Zufallsexperiment mit vier verschiedenen Würfeln wird durchgeführt. Zu jedem Würfel wird eine entsprechende Strichliste mit den gewürfelten Farben angelegt. Die vier verschiedenen Strichlisten werden miteinander verglichen (vgl. [GDW/20](#)).
Wie wahrscheinlich ist es, dass ich mit einem bestimmten Würfel gewinne, z.B. mit der Gewinnregel: „Rot gewinnt“?

Würfel 1: Ich gewinne sicher.

Würfel 2: Ich gewinne wahrscheinlich.

Würfel 3: Ich gewinne unwahrscheinlich.

Würfel 4: Ich gewinne unmöglich.

• **Gewinnchancen beschreiben**

Würfeln zu folgenden Aussagen passend mit Klebepunkten zur Gewinnregel „Rot gewinnt“ markieren:

„Bei diesem Würfel ist die Chance zu gewinnen größer als zu verlieren.“ – 4 rote und 2 blaue Flächen

„Bei diesem Würfel ist die Chance zu verlieren größer als zu gewinnen.“ – 1 rote und 5 blaue Flächen

„Bei diesem Würfel ist die Chance zu gewinnen und zu verlieren gleich groß.“ – 3 rote und 3 blaue Flächen

„Bei diesem Würfel ist die Chance zu gewinnen sicher.“ – nur rote Flächen

„Bei diesem Würfel ist die Chance zu gewinnen fast sicher.“ – 5 rote und 1 blaue Fläche

„Bei diesem Würfel ist die Chance zu gewinnen unmöglich.“ – nur blaue Flächen

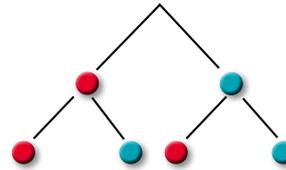
So kann es WEITER gehen!

- Wahrscheinlichkeit und Gewinnchancen mit dreifarbigem Würfeln
- Wahrscheinlichkeit und Kombinatorik [GDW/22](#)



Ich gewinne bei zwei roten Plättchen.

Ich gewinne bei einem roten und einem blauen Plättchen.



Welches Kind hat die größere Chance zu gewinnen? Warum?

Wichtiges Wissen

Um die Wahrscheinlichkeit zu beschreiben, ist es notwendig zu wissen, wie viele mögliche Ereignisse es gibt. Mit Hilfe der Kombinatorik können alle Möglichkeiten bildlich oder in einem Baumdiagramm dargestellt werden. Daraus können dann Aussagen über die Gewinnchance bzw. die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses getroffen werden. Gemeinsam wird überlegt, bei welchen Gewinnregeln das Gewinnen oder Verlieren eher möglich ist. Dies verdeutlicht, dass diese Ereignisse nicht zufällig passieren, sondern ihre Wahrscheinlichkeit vorhergesagt werden kann.

Stolpersteine vermeiden

Wichtig ist, mit Hilfe der Zufallsexperimente den Kindern bewusst zu machen, dass die Wahrscheinlichkeit angibt, wie groß die Chance ist, dass ein bestimmtes Ergebnis eintritt. Es sagt jedoch nicht vorher, ob dieses Ereignis tatsächlich eintreten wird. Die Ereignisse eines Zufallsexperiments sind unregelmäßig. Je öfter ein Experiment durchgeführt wird, desto eindeutiger wird das Ergebnis = „Gesetz der großen Zahlen“*.

Denkprozesse anregen – mathematisches Verständnis mit Material und Sprache entwickeln

Ausgehend von Spielsituationen erfahren die Kinder, dass bestimmte Gewinnchancen eher bzw. häufiger oder seltener eintreten. Mit Hilfe von grafischen Darstellungen, z.B. Baumdiagrammen, werden alle möglichen Ereignisse dargestellt. Durch Vergleichen der Häufigkeit bestimmter Ereignisse wird deutlich, wie weit sich diese Häufigkeit auf die Wahrscheinlichkeit zu gewinnen auswirkt. Z.B. beim Plättchen Werfen mit zwei Plättchen kommt das Ereignis rot-rot nur einmal vor, das Ereignis rot-blau jedoch zweimal. Die Chance mit rot-blau zu gewinnen, ist daher größer.

So kann es gehen!

Material: Papier und Stift, zwei bzw. drei rot-blaue Plättchen

Sprache: die Gewinnregel, die Chance, die Wahrscheinlichkeit, die Möglichkeiten, der Wurf, das Baumdiagramm, groß/größer, klein/kleiner

Handlung: • Zwei rot-blaue Plättchen werfen (Baumdiagramm zeichnen und lesen* – Plättchen werfen → siehe Glossar / Handbuch)
Mit welcher Gewinnregel ist die Chance/Wahrscheinlichkeit größer zu gewinnen? Bei zweimal rot, bei zweimal blau oder bei einmal rot und einmal blau?

Z.B. zwei Kinder spielen gegeneinander. Eines gewinnt bei „zweimal rot“, das andere bei „einmal rot und einmal blau“.
Es wird 30-mal geworfen.

In einer Tabelle werden die Wurfresultate als Strichliste eingetragen. Welches Kind hat häufiger gewonnen?

Warum ist die Gewinnchance bei „rot-blau“ größer?

Alle Möglichkeiten für ein Wurfereignis werden dargestellt (siehe Bild). Daran ist zu erkennen, dass der Wurf „zweimal rot“ bzw. „zweimal blau“ nur einmal vorkommt, der Wurf „rot-blau“ jedoch zweimal.

Variante: • Drei rot-blaue Plättchen werfen (Baumdiagramm zeichnen und lesen* – Plättchen werfen → siehe Glossar)

Mit welcher Gewinnregel ist die Chance/Wahrscheinlichkeit zu gewinnen größer bzw. kleiner?

Bei dreimal rot, bei zweimal rot und einmal blau, bei einmal rot und zweimal blau oder bei dreimal blau?

Es wird 30-mal geworfen.

Die Kinder stellen Vermutungen an, führen das Experiment durch und halten das Ergebnis in einer Tabelle/Strichliste fest.

Wie kann begründet werden, dass das Ergebnis dreimal rot bzw. dreimal blau seltener ist bzw. das Ergebnis zweimal rot und einmal blau bzw. einmal rot und zweimal blau häufiger?

Mit Hilfe der Kombinatorik werden in einem Baumdiagramm alle Möglichkeiten dargestellt (siehe Bild).

Anschließend wird herausgefunden, wie oft jede Möglichkeit vorkommt und sich das in der Wahrscheinlichkeit zeigt:
dreimal rot – 1 Möglichkeit, dreimal blau – 1 Möglichkeit, zweimal rot und einmal blau – 3 Möglichkeiten, einmal rot und zweimal blau – 3 Möglichkeiten

So kann es WEITER gehen!

- Wahrscheinlichkeiten vermuten, erfahren und beschreiben, z.B. zum Thema „Lose ziehen“ (eine bestimmte Farbe, eine bestimmte Zahl, gerade/ungerade Zahl, eine bestimmte Ziffer)



Die Mathematik-Förderkartei steht unter
<https://europabuero.wien/zr100boxmathematik>
als Download zur Verfügung.



Interreg
AUSTRIA-HUNGARY



Co-funded by
the European Union

BOUNCE BACK
A COMPETENT BORDER REGION



EUR PA
Büro
Bildungsdirektion Wien