

Lerntheke: Messen

Stichworte

– Schätzen und Messen von: Zeiteinheiten, Längeneinheiten, Temperatureinheiten, Masseeinheiten

Lernziele

Die SuS können die Maßeinheiten zu Massen, Längen, Flächen, Temperatur und Zeit benennen und mit diesen angemessen umgehen.

Materialien

Benötigt werden diese hier enthaltenen Materialien:

- M1** – Lösungen (1x pro Gruppe zur Selbstkontrolle oder 1x als Folie)
- M2** – Einstieg (1x als Folie) → *Farbiges PDF im Downloadmaterial!*
- M3** – 2 ABs „Längen messen“ (1x pro Gruppe)
- M4** – 2 ABs „Temperatur messen“ (1x pro Gruppe)
- M5** – 3 ABs „Gewichte messen“ (1x pro Gruppe)
- M6** – 2 ABs „Zeit messen“ (1x pro Gruppe)
- M7** – Tabelle „Gruppenergebnis“ (4x als Folie oder vergrößert als Plakat, für die Pflichtaufgaben von M3–M6)

Benötigt werden folgende selbst zu beschaffenden Materialien:

Bechergläser (Mindestfüllmenge 250 ml), Stoppuhren, Wärmequellen, Salz, Rührstäbe, Maßbänder oder Zollstöcke, Knete, Waagen (elektronische, Balken- und/oder Federwaagen), Flüssigkeitsthermometer und/oder digitale Thermometer. Die Anzahl der Materialien ist abhängig von der Anzahl der Gruppen.

(Je etwa 4–5 Mal. → Die SuS bearbeiten unterschiedliche Materialien, sodass nie alle Gruppen dieselben Materialien gleichzeitig benötigen! Die Arbeitsaufträge sehen nicht vor, dass die Materialien den einzelnen Stationen zugeordnet sind, sondern die SuS sollen sich selbst suchen, was sie benötigen.)

Hinweis zum Einsatz der Wahlaufgaben:

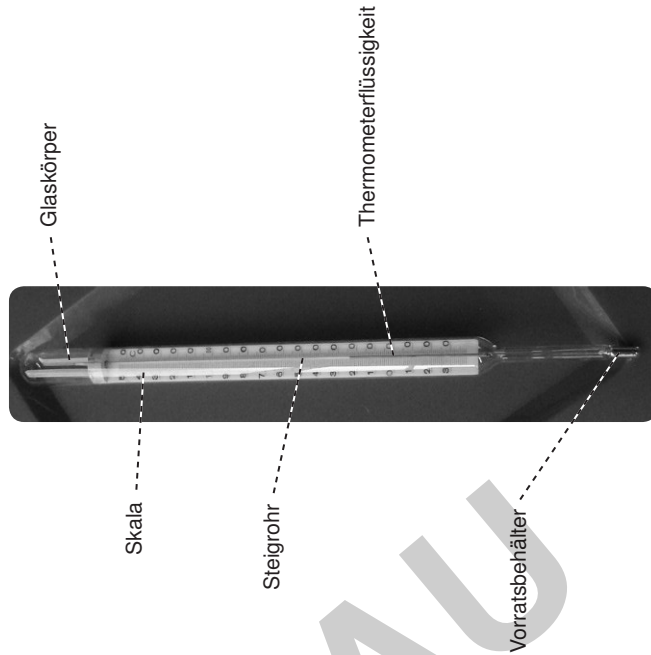
Die Lerntheke ist so gedacht, dass alle SuS alle Pflichtaufgaben bearbeiten. Immer wenn eine Pflichtaufgabe erfüllt ist, können sich die SuS eine der entsprechenden Wahlaufgaben aussuchen.

Selbstverständlich können Sie aber auch vorgeben, dass zwei Wahlaufgaben bearbeitet werden sollen.

Kompetenzen

| Die SuS ... | | Kompetenzbereiche | | | |
|----------------------|---|--|--|---|---|
| | | Wissen | Fachmethoden | Kommunikation | Bewertung |
| Anforderungsbereiche | – | Phy F 2 ... benennen Einheiten, um Masse, Strecke, Fläche, Temperatur und Zeit zu beschreiben. | Phy E 2 ... führen mit geeigneten Messinstrumenten qualitative und quantitative Messungen durch. | Phy K 1 ... kommunizieren über gemessene Daten in verschiedenen Sozialformen, sachorientiert. | – |
| | = | Phy F 3 ... rechnen Maßeinheiten in größere oder kleinere Einheiten um. | Bio E 8 ... beschreiben Unterschiede zwischen verschiedenen Messmethoden. | Bio K 3 ... veranschaulichen Daten messbarer Größen in angemessener sprachlicher, mathematischer und grafischer Form. | ... bewerten die Aussagekraft in Bezug auf die menschliche Fähigkeit zu messen. |
| | ≡ | – | Bio E 9 ... werten gemessene Daten aus und erkennen mögliche Fehlerquellen bei der Durchführung von Messungen. | – | – |

| Lösungen zu ... | | Lösung | | |
|-----------------|----------------------|---|---|--|
| Lösungen zu ... | Pflicht-/Wahlaufgabe | Nummer | Lösung | |
| M3 | Pflicht | 1 | – (nur lesen) | |
| | | 2 | Kilometer (km): besteht aus 1000 Metern (m); Meter (m): besteht aus 100 Zentimetern (cm); Zentimeter (cm): besteht aus 10 Millimetern (mm) | |
| | | 3–5 | individuelle Mess- und Schätzergebnisse | |
| | | 1 | z. B. Geodreieck, Lineal, Maßband, Zollstock, ... | |
| | Wahl 1 | 2 | individuelle Mess- und Schätzergebnisse | |
| | | 3 | Einen Gegenstand wählen, bei dem die Größe bekannt ist, z. B. Schuh oder DIN-A4-Blatt, oder einen Gegenstand wählen mit fester Größe. Diesem wird ein Name (eine neue Einheit) zugewiesen und damit gemessen. | |
| | | 4 | Individuelle Antwort. Alle Antworten müssen aber darauf abzielen, dass der Mensch nicht in der Lage ist, Längen exakt abzuschätzen. | |
| | | 1, 2 | Messergebnisse entsprechend der Tischgröße, angegeben in Quadratmeter oder Quadratzentimeter | |
| | Pflicht | Wahl 3 | 1 | a) 200.000 cm b) 100 cm c) 100 mm d) 3 m e) 40 km f) 1 000.000 mm g) 40 Hinweisschilder |
| | | | 1 | Temperaturen können in Grad Celsius (°C), Grad Fahrenheit (°F) oder Kelvin (K) angegeben werden. |
| 2 | | Tabelle übernehmen und erweitern. | | |
| 3, 4 | | individuelle Mess- und Schätzergebnisse | | |
| M4 | Pflicht | 1 | individuelles Ergebnis | |
| | | 2 | Der Tisch fühlt sich kühler an als die Stirn. | |
| | | 3 | Der menschliche Temperatursinn kann Temperaturunterschiede wahrnehmen. Es ist auch möglich einzuschätzen, ob etwas warm/wärmer oder kalt/kälter ist. Genaue Temperaturangaben sind nicht möglich. | |
| | | 4 | Das Thermometer gibt einen genauen Temperaturwert an. Das geht mit dem Temperatursinn des Menschen nicht. | |
| | Wahl 1 | 5 | (siehe Abbildung rechts) | |
| | | 6 | Individuelle Antwortmöglichkeit. Wichtige Feststellung ist, dass die Temperatur nicht auf einer Skala abgelesen werden muss, sondern auf einem Display in Zahlen angezeigt wird. | |
| | Wahl 2 | 1 | a) –175 Grad Celsius b) 304 Kelvin c) 256 Kelvin d) –173 Grad Celsius | |
| | | 1 | – | |
| | | 2 | Eine Tabelle mit drei Spalten anlegen: links die Zeit in 20-s-Schritten, in der Mitte die Messergebnisse für °C, rechts für Kelvin. | |
| | | 3 | Wasser kocht bei (etwa) 100 °C/373K. | |
| Wahl 3 | 4 | Feststellung: Die Temperaturen sind nun niedriger als bei der ersten Messung. | | |



Lisa und Max wollen an einem Backwettbewerb teilnehmen. Ihre Aufgabe besteht darin, Plätzchen möglichst perfekt nach einem Rezept zu backen. Die Plätzchen sollen in Form und Größe genau dem Rezept entsprechen. Natürlich zählt auch, wie gut sie dann schmecken. Als sie das Rezept sehen, sind sie zunächst erschrocken ...

Omas Spezialrezept für Plätzchen

Für euer Plätzchenrezept braucht ihr Mehl, Zucker, Butter, Vanillezucker, Öl, Backpulver, Eier und Schokolade.

Alle Zutaten werden ordentlich geknetet, bis ein glatter Teig entsteht. Der Teig wird nicht warm, aber auch nicht kalt mit einem Tuch abgedeckt und für eine bestimmte Zeit stehen gelassen. Das ist sehr wichtig.

Ist diese Zeit um, wird der Teig durch einen Fleischwolf gedreht oder mithilfe eines Spritzbeutels auf das Backblech aufgebracht. Es sollen gleich lange Stücke entstehen. Diese werden im Backofen gebacken.

Sind die Plätzchen fertig, werden sie in flüssige Schokolade getaucht und danach lässt man sie trocknen.



Arbeitsaufträge:

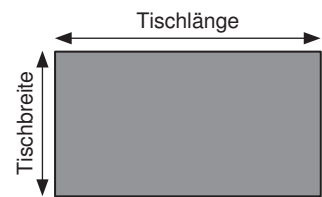
1. Schreibe auf, mit welchen Hilfsmitteln Längen exakt gemessen werden können.
2. Jetzt werden größere Längen gemessen.
 - a) Wie lang ist der Nawi-Raum?
 - b) Wie hoch ist er?
 - c) Wie lang ist der Flur vor dem Nawi-Raum?
3. Alle Schüler deiner Klasse haben ihr Lineal vergessen! Wie könntest du dir helfen, um Längen dennoch recht genau angeben zu können?
4. Betrachte die Ergebnisse zu den Abweichungen zwischen Schätzen und Messen. Schreibe auf, was du zu der Fähigkeit des Menschen, Maße zu schätzen, sagen kannst.

☺ **Längen messen (Strecken) – Wahlaufgabe 2: Flächen**

Arbeitsaufträge:

In den vorherigen Aufgaben hast du Längen gemessen, genauer gesagt Strecken. Jetzt bestimmen wir Flächen. Dann kannst du z. B. angeben, wie groß die Tischplatte deines Tisches ist. Ein bisschen Mathe gehört allerdings dazu.

1. Wie groß ist nun die Fläche deiner Tischplatte? Zuerst misst du die Länge des Tisches und danach die Breite (siehe Zeichnung). Wenn du beide Werte hast, dann musst du sie multiplizieren („malnehmen“). Dein Ergebnis wird jetzt nicht mehr in cm, sondern in cm^2 (Quadratcentimeter) angegeben. Also: Bei Flächen die hochgestellte 2 nach der Längeneinheit nicht vergessen, egal ob es mm, cm, m oder km sind.
2. Suche dir drei Flächen im Klassenraum. Miss die Längen, berechne die Flächen und schreibe deine Ergebnisse auf.



☺ **Längen messen (Strecken) – Wahlaufgabe 3**

Arbeitsauftrag:

1. Experten für das Messen von Längen können natürlich ihre Messergebnisse umrechnen. Probiere es aus.

| | |
|---|------------------------------------|
| a) 2 km bestehen aus wie vielen cm? | b) 1 m besteht aus wie vielen cm? |
| c) 10 cm sind wie viele mm? | d) 300 cm sind wie viele m? |
| e) 40 000 m sind wie viele km? | f) 1 km besteht aus wie vielen mm? |
| g) Auf einer Laufstrecke von 10 km soll alle 250 m ein Hinweisschild aufgestellt werden. Wie viele Schilder sind dafür notwendig? | |

Arbeitsaufträge:

1. Wie warm oder kalt ist dein Schultisch? Schätze die genaue Temperatur mit deiner Hand. Schreibe dein Ergebnis auf.
2. Fühle mit deiner Hand die Temperatur deiner Stirn. Fühle direkt danach noch einmal die Temperatur deines Schultisches. Schreibe auf, was du nun feststellst.
3. Welche Aussagen kannst du, aufgrund der vorherigen kleineren Versuche, über den Temperatursinn des Menschen treffen? Schreibe auf.
4. Nenne Unterschiede, die du beim Messen mit dem Thermometer und der Hand feststellst.
5. Besorge dir ein Flüssigkeitsthermometer und zeichne es groß in dein Heft. Beschrifte es mit den Stichworten:

Skala (besteht aus kleineren und größeren Strichen, die das genaue Ablesen der Temperatur ermöglichen); **Vorratsbehälter** (hierin befindet sich eine Flüssigkeit); **Steigrohr** (dünnes Glasrohr, in dem die Flüssigkeit je nach Temperatur steigt oder fällt); **Thermometerflüssigkeit** (meist rot); **Glaskörper** (Glashülle, die das Innere des Thermometers schützt)

6. Steht dir auch ein digitales Thermometer zur Verfügung? Dann zeichne auch dieses. Schreibe die Unterschiede zwischen beiden Thermometern genau auf.

☺ Temperatur messen – Wahlaufgabe 2

Arbeitsauftrag:

1. Temperaturexperten können natürlich ihre Messergebnisse umrechnen. Probiere es aus.

| | |
|--|-------------------------------------|
| a) 98 Kelvin sind wie viel Grad Celsius? | b) 31 Grad Celsius sind in Kelvin? |
| c) –17 Grad Celsius sind in Kelvin? | d) 100 Kelvin sind in Grad Celsius? |

☺ Temperatur messen – Wahlaufgabe 3

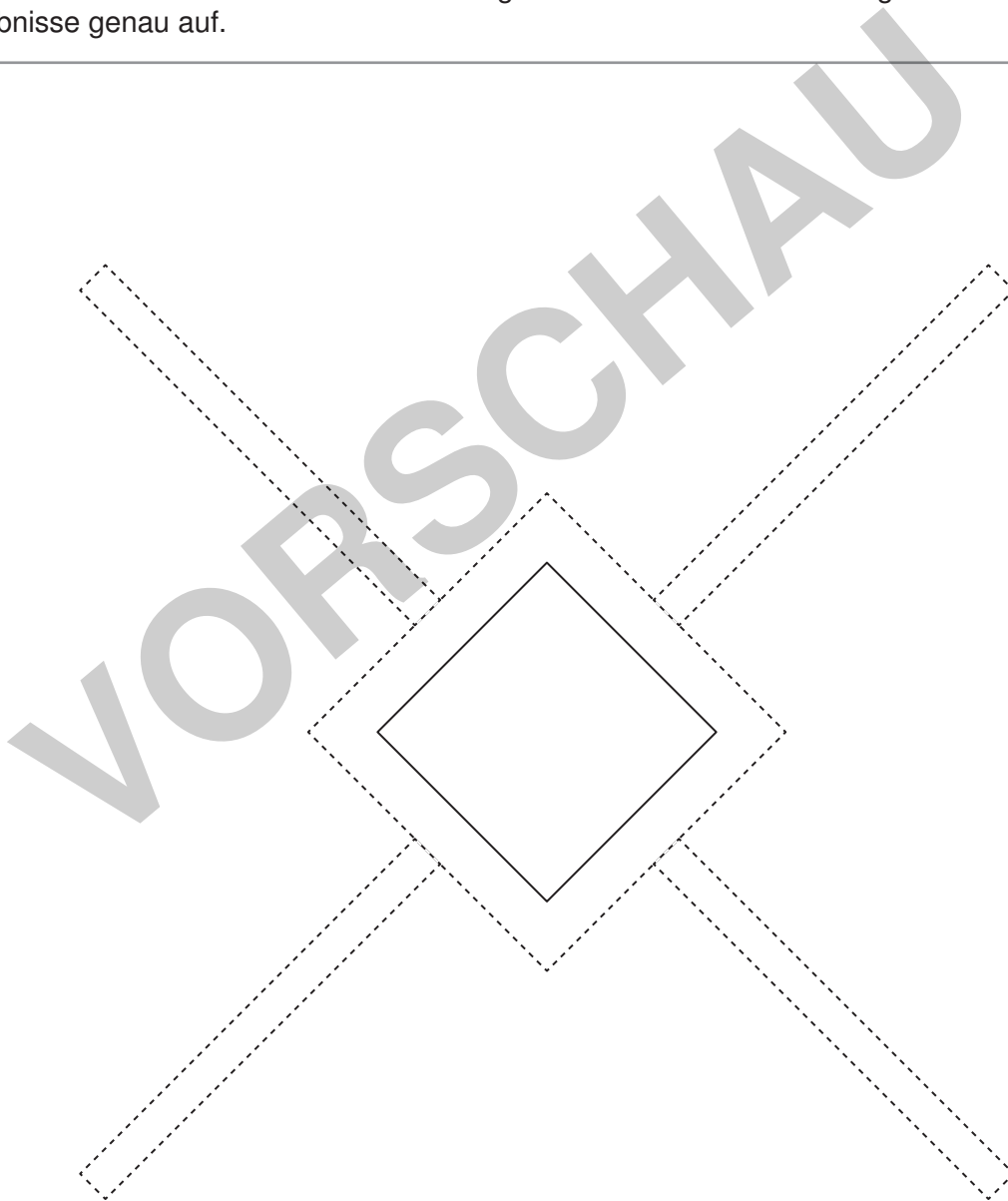
Arbeitsaufträge:

1. Nun macht ihr gemeinsam einen Versuch! Besorgt zunächst das Material. Ihr braucht: ein Becherglas mit 250 ml kaltem Wasser, einen Rührstab, eine Wärmequelle, eine Stoppuhr und ein Thermometer.
2. Erhitzt das Wasser, bis es kocht. Messt die Temperatur alle 20 Sekunden und schreibt sie in Kelvin und Grad Celsius auf. Überlegt zuerst, wie ihr eure Ergebnisse übersichtlich und sinnvoll aufschreiben könnt, sodass auch klar wird, wie oft ihr gemessen habt.
3. Wie warm ist das Wasser, wenn es kocht?
4. Wiederholt die Versuchsschritte von 1–3, aber fügt jetzt Salz zu dem kalten Wasser hinzu. Schreibt eure Messdaten genau auf. Welche Unterschiede zum 1. Versuch stellt ihr fest?

Arbeitsaufträge:

Hier kannst du eine Waage selbst bauen! Du siehst unten eine Vorlage. Miss sie genau aus und übertrage sie auf zwei Blätter. Du brauchst die Vorlage nämlich doppelt. Schneide sie auf deinen Blättern entlang der gestrichelten Linien aus.

1. Überlege, wie du aus der Vorlage eine Waage bauen kannst. Liste auf, welche Materialien du zusätzlich brauchst. Baue danach die Waage.
2. Mit der Waage sollst du natürlich auch wiegen. Wiege fünf Gegenstände deiner Wahl und schreibe auf, was du nach dem Wiegen über ihr Gewicht sagen kannst.
3. Auf Wochenmärkten werden solche Waagen (dort natürlich aus Metall) noch verwendet. Damit man das Gewicht eindeutig benennen kann, benutzt man Wägestücke. Von diesen Gegenständen weiß man genau, wie schwer sie sind. Suche dir eine Reihe von brauchbaren Wägestücken, z. B. Münzen. Ermittle ihr Gewicht genau (mit einer digitalen Waage). Danach wiegst du einen Gegenstand deiner Wahl mithilfe deiner Wägestücke. Schreibe deine Vorgehensweise und deine Ergebnisse genau auf.





Arbeitsaufträge:

- Lies den Infotext aufmerksam. Finde heraus, in welchen Einheiten die Zeit gemessen werden kann.
- Übertrage die Zeittabelle (unten) in dein Heft. Mit jedem Messversuch fügst du eine Zeile hinzu.
- Jetzt wird geschätzt und gemessen! Einer aus der Gruppe schätzt die Zeit, ein anderer misst genau. Schreibt eure Ergebnisse und die Unterschiede zwischen Schätzung und Messung auf.
 - Wie lange dauert es, 250 ml Wasser in ein Glas zu füllen (am Wasserhahn)?
 - Wie lange braucht ihr, um einen Satz mit fünf Wörtern zehn Mal fehlerfrei ins Heft zu schreiben? Legt zuvor gemeinsam einen Satz fest.
 - Wie lange braucht ein Blatt Papier, bis es aus Tischhöhe auf den Boden gefallen ist?
 - Wie lange braucht einer aus eurer Gruppe von einem Ende des Nawi-Raums zum anderen im „Entengang“ (immer einen Fuß direkt vor den anderen setzen)?
- Suche dir drei neue Möglichkeiten, bei denen du die Zeit messen und schätzen kannst. Führe sie durch.
- Betrachte die Ergebnisse zu den Abweichungen zwischen Schätzen und Messen. Schreibe auf, was du zu der Fähigkeit des Menschen, die Zeit zu schätzen, sagen kannst.

Info: Zeit

In der Schule verlangen die Lehrer immer Pünktlichkeit von allen Schülerinnen und Schülern. Wenn wir keine Uhren hätten, wäre es sehr schwer, auf die Minute pünktlich zu sein.

Wir messen mit einer Uhr in der Regel Stunden (h), Minuten (min) und Sekunden (s). Eine Stunde hat 60 min, eine Minute wiederum 60 s. Natürlich gibt es auch größere Zeiteinheiten. Ein Tag (d) besteht aus 24 Stunden (h). 365 d ergeben ungefähr ein Jahr (a).

Das Messen der Zeit kann mit verschiedenen Hilfsmitteln (Uhren) erfolgen. Sehr bekannt sind Armbanduhr, die mechanisch oder elektronisch funktionieren. Es gibt aber auch Sanduhren oder Sonnenuhren.

In unserem Alltag können viele Geräte die Uhrzeit anzeigen, z. B. der Computer, das Handy oder der Backofen.

Zeittabelle:

| Was wird gemessen? | Zeit geschätzt | Zeit gemessen (in s oder min) | Abweichung zwischen Schätzung und genauer Zeitmessung |
|--------------------|----------------|-------------------------------|---|
| ... | ... | ... | ... |