

## Längen

### Zielgruppe

- Klassenstufe 4
- Wiederholung zum Thema „Längen“
- Vorteilhaft: Vorerfahrungen in Gruppenarbeit und Arbeit an Stationen



Inhalt des Beitrags „Wie kam es zum Urmeter?“

- Frühe Techniken des Messens
- Gründe und Entstehung für die einheitliche Maßeinheit ‚Meter‘
- Dezimale Eigenschaften des Meters (Zerteilungsfähigkeit und Zehnerbündelungen)

### Lernziele

- Stärkung der Zuhörkompetenz und des Hörverstehens
- Stärkung der Medienkompetenz
- Auditive Erfassung mathematischer Themen
- Erweiterung der Größenvorstellungen erweitern
- Längen schätzen, ordnen und messen.
- Umgang mit verschiedenen Messinstrumenten
- Kenntnisse zur historischen Entwicklung des metrischen Maßsystems

### Geförderte überfachliche Kompetenzen

- Kooperations- und Teamfähigkeit
- Rücksichtnahme und Solidarität
- Medienkompetenz
- Kommunikationskompetenz

### Geförderte allgemeine mathematische Kompetenzen

- Umgehen mit symbolischen, formalen und technischen Elementen
- Kommunizieren
- Darstellen

### Inhaltsfeld

- Größen und Messen

## Sachanalyse des Themas „Längen“

### **Länge als eine Größe**

Größen „entstehen durch gedankliche Abstraktion von messbaren Eigenschaften realer Objekte“ (Franke & Ruwisch, 2010, S. 179). Durch einen Abstraktionsprozess werden real existierenden Objekten gemeinsame Eigenschaften zugeordnet. (vgl. Nührenbörger, 2002, S. 12). Jede Größe besitzt messbare Repräsentanten, die bezeichnet und miteinander verglichen werden können – für Längen bspw. Stäbe und Strecken. Zwischen den Repräsentanten einer Größe können Äquivalenzrelationen („ebenso lang wie...“) bzw. Ordnungsrelationen („kürzer als...“) bestehen. Diese Relationen können entweder direkt verglichen werden, indem die Repräsentanten nebeneinandergelegt werden oder durch einen Vergleich anhand der Größenangabe von Längen.

### **Maßeinheiten**

Die Repräsentanten einer Größe werden mit einer Größenangabe bezeichnet. Diese besteht aus einer Maßzahl und einer Maßeinheit. In der Grundschule verwendete Maßeinheiten der Größe Länge sind Kilometer (km), Meter (m), Zentimeter (cm) und Millimeter (mm).

### **Bestimmung der Länge**

Zur Bestimmung der Länge eines Objektes gibt es zwei Zugänge: das direkt oder indirekte Vergleichen (qualitativer Zugang), zu dem kein Wissen über Zahlen zur Anwendung kommt, und das physische, ggf. virtuelle Messen (quantitativer Zugang). Messinstrumenten können gegenständlich (z.B. Stab, Schnur, Stift), körpereigen (z.B. Schritt, Armspanne, Fuß) sowie normiert (Skalen, Anzeigen) sein. Das Messen kann in zwei Teilaktionen unterteilt werden: Die Nullskalierung und das Ablesen der Skalierung am Ende der Strecke (des Objektes)

Über das Vergleichen und Messen hinaus können Längen auch geschätzt werden. Das Schätzen stellt eine gänzlich gedankliche Einschätzung einer Größe (z.B. einer Länge) dar. Hierbei werden automatisch die bereits gespeicherten Repräsentanten aktiviert. Grundlegend für ein genaues Schätzen sind vielfältige Erfahrungen im Umgang mit Repräsentanten der zu schätzenden Größe und eine gut ausgeprägte Größen- bzw. Stützpunktvorstellung (vgl. Nührenbörger, 2002, S. 18-42).

## Unterrichtsablauf der ersten Sequenz

1h

Die Schüler\*innen ...

- verbessern ihr Hörverstehen und ihre Zuhörkompetenz, indem sie den Radiobeitrag hören und darüber reflektieren.
- erlernen bzw. üben den Umgang mit verschiedenen Messinstrumenten zum Messen von Längen, indem sie Strecken messen und zeichnen.
- lernen verschiedene Maßeinheiten kennen und können sie einordnen sowie sich Größenvorstellungen zu diesen aufbauen.
- erlangen Kenntnisse über die historische Entwicklung des metrischen Systems.

Zeit/Phase	Geplanter Unterrichtsverlauf	Methoden und Medien
5 Minuten / Einführung in Projekt	Nach der Begrüßung wird den SuS ein Überblick über den Ablauf der Einheit gegeben.	Sitzkreis, Lehrervortrag
10 Minuten / Einstieg	<p>Die Lehrkraft stellt den SuS folgende Fragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ „Wisst ihr, wie früher Längen gemessen wurden?“</li> <li>○ Kennt ihr noch andere Einheiten außer die zuvor gesammelten?</li> </ul> <p>Radiobeitrag „Maßeinheiten früher“ (1:27-1:58 Min) abspielen, die SuS hören zu.</p> <p>Inhalt des Radiobeitrags</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alte Maßeinheiten: Schritte, Elle, Fuß</li> <li>-</li> </ul> <p>Anschließend sammeln die SuS die im Beitrag genannten „früheren“ Längeneinheiten in Kleingruppen (4-5 SuS) und notieren die Ergebnisse auf Pappkarten.</p>	<p>L-S-Gespräch, Sitzkreis</p> <hr/> <p>Sonstiges: Audio Radiobeitrag, CD-Spieler o.ä., Pappkarten, Edding</p>

### Methodisch- didaktischer Kommentar

Mit Hilfe des ersten Radiobeitrags soll das Vorwissen aktiviert werden. Die Ergebnisse werden zur besseren Übersicht notiert.

In der Arbeitsphase findet eine Kleingruppenarbeit statt, um möglichst alle SuS zu integrieren. Dabei liegt der Fokus auf der Frage: Warum messen wir heute im metrischen Maßsystem?

<p>15 Minuten / Arbeitsphase</p>	<p>Die Lehrkraft stellt den SuS folgende Fragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ „Wisst ihr, wie früher Längen gemessen wurden?“</li> <li>○ Kennt ihr noch andere Einheiten außer die zuvor gesammelten?</li> </ul> <p>Radiobeitrag „Maßeinheiten früher“ (1:27-1:58 Min) abspielen, die SuS hören zu. Inhalt des Radiobeitrags - Alte Maßeinheiten: Schritte, Elle, Fuß</p> <p>Anschließend sammeln die SuS die im Beitrag genannten „früheren“ Längeneinheiten in Kleingruppen (4-5 SuS) und notieren die Ergebnisse auf Pappkarten.</p>	<p>Sitzkreis, Kleingruppenarbeit</p> <hr/> <p>Sonstiges: Audio Radiobeitrag, CD-Spieler o.ä., Pappkarten, Stifte</p>
<p>10 Minuten / Ergebnis- sicherung</p>	<p>Die Ergebnisse aus der Arbeitsphase (Pappkarten) werden in die bestehende Ordnung der Pappkarten eingeordnet.</p>	<p>Kinositz vor Tafel</p> <hr/> <p>Sonstiges: Tafel, Magnete o.ä.</p>

Unterrichtsablauf der zweiten Sequenz

1h

Die Schüler\*innen ...

- erlernen das Zuhören und verbessern ihr Hörverstehen sowie die Zuhörkompetenz, indem sie Radiobeiträge hören und deren Inhalte reflektieren.
- erlangen Kenntnisse über die historische Entwicklung des metrischen Systems.
- können standardisierte mit nicht standardisierten Einheiten vergleichen.

Zeit/Phase	Geplanter Unterrichtsverlauf	Methoden und Medien
10 Min / Einstieg	Wiederholung der Inhalte/Erkenntnisse aus der vorherigen Sequenz mit Hilfe der Pappkarten, die an der Tafel hängen.	L-S-Gespräch, Sitzkreis  Sonstiges: Beschriftete Pappkarten, Tafel
15 Min / Arbeitsphase I	<p><b>Radiobeitrag „Messen mit der Elle“ (1:58 – 2:21 Min)</b> abspielen, die SuS hören zu.</p> <p><i>Inhalt des Radiobeitrags</i></p> <p>- Probleme beim Messen: ungenau; versch. Ellen → körperbedingt</p> <p>Anschließend bespricht die Lehrkraft gemeinsam mit den SuS den Radiobeitrag. Die SuS probieren das Messen mit der Elle aus und bearbeiten das AB.</p>	<p>L-S-Gespräch, Sitzkreis, SuS-Aktivität</p> <p><b>AB 1: Messen mit der Elle</b></p> <p>Sonstiges: Audio Radiobeitrag, CD-Spieler o.ä.</p>

Methodisch-  
didaktischer Kommentar

Über die historische Entwicklung wird das metrische System eingeführt und erarbeitet. Die kurzen Radiobeiträge in dieser Sequenz dienen der besseren Verständlichkeit und werden jeweils kurz besprochen, um sicherzugehen, dass alle SuS die Inhalte verstanden haben.

Im Lehrer-Schüler-Gespräch (und mit Hilfe der Radiobeiträge) wird der Problematik der Elle auf den Grund gegangen und mögliche Lösungen gesucht und diskutiert. Auf diese Weise wird auf die Entwicklung des Urmeters hingeführt.

Ausgehend von den zuvor besprochenen Problemen wird den SuS durch diesen Radiobeitrag deutlich, wie es zum Urmeter kam und weshalb heutzutage mit dem Meter gearbeitet wird.

<p>15 Min / Arbeitsphase II</p>	<p><b>Radiobeitrag „Lösung des Problems“ (2:21 – 3:07 Min)</b> abspielen, die SuS hören zu.</p> <p><i>Inhalt des Radiobeitrags</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Für wen ist eine kurze/lange Elle sinnvoll?</li> <li>- Lösung: Die Elle des amtierenden Herrschers ist maßgebend.</li> </ul> <p>Anschließend bespricht die Lehrkraft gemeinsam mit den SuS den Radiobeitrag.</p> <p><b>Radiobeitrag „Unterschiedliche Ellenmaße“ (4:16 – 4:35 Min)</b> abspielen, die SuS hören zu.</p> <p><i>Inhalt des Radiobeitrags</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematik: Verschiedene Ellenmaße in verschiedenen Ländern, schwieriger Vergleich</li> </ul> <p>Anschließend bespricht die Lehrkraft gemeinsam mit den SuS den Radiobeitrag</p>	<p>L-S-Gespräch, Sitzkreis</p> <hr/> <p>Sonstiges: Audio Radiobeitrag, CD-Spieler o.ä.</p>
<p>5 Min / Abschluss</p>	<p><b>Radiobeitrag „Entwicklung des Urmeters“ (5:30 – 5:52 Min und 6:59 – 9:00 Min)</b> abspielen, die SuS hören zu.</p> <p><i>Inhalt des Radiobeitrags</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung des Meters einheitlich für alle Länder</li> <li>- Entstehung des Urmeters</li> </ul> <p>Anschließend bespricht die Lehrkraft gemeinsam mit den SuS den Radiobeitrag und gibt einen kurzen Ausblick auf die nächste Unterrichtseinheit.</p>	<p>L-S-Gespräch, Sitzkreis</p> <hr/> <p>Sonstiges: Audio Radiobeitrag, CD-Spieler o.ä.</p>

## Unterrichtsablauf der dritten Sequenz

2h

Die Schüler\*innen...

- schulen durch die Arbeit mit der Lerntheke zahlreiche mathematische und überfachliche Kompetenzen.
- erweitern ihre Größenvorstellungen, indem sie Längen schätzen, ordnen und messen.
- erlernen den Umgang mit verschiedenen Messinstrumenten zum Messen von Längen, indem sie Strecken messen und zeichnen.
- erlernen Kenntnisse zur historischen Entwicklung des metrischen Maßsystems
- verbessern ihr Hörverstehen sowie ihre Zuhörkompetenz, indem sie Radiobeiträge hören und deren Inhalte reflektieren.

Zeit/Phase	Geplanter Unterrichtsverlauf	Methoden und Medien
10 Min / Einstieg	Nach der Begrüßung werden Inhalte sowie Erkenntnisse aus der vorherigen Sitzung wiederholt. Anschließend bespricht die Lehrkraft mit den SuS den Ablauf der Lerntheke.	L-S-Gespräch, Sitzkreis
70 Min / Arbeitsphase	Die SuS durchlaufen die fünf Stationen der Lerntheke.  Station 1: Tiere zeichnen (Schulhof) Station 2: Längen ordnen Station 3: Strecken messen und zeichnen Station 4: Längen schätzen und messen Station 5: Längen finden	Einzel – und Partnerarbeit  <b>Alle ABs: Stationen</b>
10 Min / Ergebnis- sicherung	Mithilfe der ausgefüllten Laufzettel besprechen die SuS mit der Lehrkraft die bearbeiteten Aufgaben der Lerntheke.	L-S-Gespräch, Sitzkreis

### Methodisch-didaktischer Kommentar

Die SuS führen selbständig in Einzel- oder Partnerarbeit die Aufgaben der Arbeitsblätter aus. Es erfolgt eine gegenseitige Kontrolle der SuS durch das Aushängen von Lösungsblättern. Außerdem weist die Lehrkraft darauf hin, dass nicht alle Aufgaben erledigt werden müssen.

Die erste Station erfolgt zu Beginn der Lerntheke unter Aufsicht der Lehrkraft auf dem Schulhof. Alle weiteren Stationen können im Klassenraum durchgeführt werden.

## Beschreibung der Lerntheke

### Station 1: Tiere zeichnen (Schulhof)

Benötigtes Material: Tierkarten, Straßenmalkreide, Zollstock, Arbeitsblatt

Mit Hilfe eines Arbeitsblattes, das Informationen zu den Größen von Tieren bietet, sollen die Schülerinnen und Schüler die jeweilige Länge auf dem Schulhof zeichnen. Dadurch können Größenvorstellungen aufgebaut werden. Die Kontrolle erfolgt hierbei durch die Lehrkraft.

### Station 2: Längen ordnen

Benötigtes Material: AB Stifte zum Ausschneiden, Schere, Kleber, Stifte, Lösungsblatt, Arbeitsblatt

Auf einem Arbeitsblatt dargestellte Bleistifte sollen ausgeschnitten, der Länge nach geordnet und aufgeklebt werden.

### Station 3: Strecken messen und zeichnen

Benötigtes Material: Lineal oder Geodreieck, Bleistifte, Lösungsblatt, Arbeitsblatt

Mit Hilfe eines Lineals sollen die Schülerinnen und Schüler Strecken messen und zeichnen.

### Station 4: Längen schätzen und messen

Benötigtes Material: diverse Gegenstände (Gruschelkiste), Messinstrument (Geodreieck, Lineal, Zollstock, etc.), Bleistifte, Arbeitsblatt

Aus einer ‚Gruschelkiste‘ sollen die Schülerinnen und Schüler Gegenstände entnehmen, deren Länge sie schätzen und anschließend messen.

### Station 5: Längen finden

Benötigtes Material: diverse Gegenstände (im Klassenraum), Messinstrument (Geodreieck, Lineal, Zollstock, etc.), Bleistifte, Arbeitsblatt

Zu auf dem Arbeitsblatt vorgegebenen Längen sollen in der Umwelt (Klassenraum) passende Gegenstände gefunden und gemessen werden.



## Literaturverzeichnis

- Franke, M. & Ruwisch, S. (2010). Diaktik des Sachrechnens in der Grundschule (2. Aufl.) [Elektronische Ressource]. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Hessisches Kultusministerium (Hrsg.) (2011). Bildungsstandards und Inhaltsfelder: Das neue Kerncurriculum für Hessen. Primarstufe. Mathematik. Wiesbaden. Zugriff am 30. Mai 2017 unter [https://kultusministerium.hessen.de/sites/default/files/media/kc\\_mathematik\\_prst\\_2011.pdf](https://kultusministerium.hessen.de/sites/default/files/media/kc_mathematik_prst_2011.pdf)
- Imhof, M. (2010). Zuhören lernen und lehren. Psychologische Grundlagen zur Beschreibung und Forderung von Zuhörkompetenzen in Schule und Unterricht [Elektronische Version]. In V. Bernius & M. Imhof (Hrsg.), Zuhörkompetenz in Unterricht und Schule (S. 15-30). Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Kirsch, A. (1970). Elementare Zahlen- und Größenbereiche. Eine didaktisch orientierte Begründung der Zahlen und ihre Anwendung. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Nührenbörger, M. (2002). Denk- und Lernwege von Kindern beim Messen von Längen. Theoretische Grundlagen und Fallstudien kindlicher Längenkonzepte im Laufe des 2. Schuljahres. Hildesheim: Franzbecker.