



## Gemessen!

### Zweck

- Standardisierte und nicht standardisierte Messungen durchführen.
- Den Zweck von linearen Messungen verstehen und wie man diese in wissenschaftlichen Untersuchungen anwendet.

### Übersicht

Die Schülerinnen werden verschiedene Gegenstände aus dem Klassenzimmer benutzen und mit ihnen nicht standardisierte Messungen ausprobieren. Sie werden Schätzungen vornehmen und diese dann überprüfen. Danach werden sie in Paararbeit oder kleinen Gruppen mit Maßstäben oder Messbändern vertraut, um zu lernen, wie man diese Hilfsmittel für standardisierte, lineare Messungen benutzt.

### Lernziele

Die SchülerInnen lernen sowohl nicht standardisierte als auch standardisierte (mit Maßstab) Messungen kennen.

#### **Wissenschaften – Standard A: Wissenschaft als Forschung**

- Grundlegende Fertigkeiten für die wissenschaftliche Forschung

#### **Wissenschaften – Standard B: Die physikalischen Wissenschaften**

- Eigenschaften von Objekten und Materialien

#### **Wissenschaften – Standard E: Wissenschaft und Technik**

- Wissenschaft und Technik verstehen

#### **Mathematik Standard 1: Zahlen und Operationen**

- Hilfsmittel und Strategien für Berechnungen anwenden können; schätzen können

#### **Mathematik Standard 4: Messungen**

- Zuordnungen, Einheiten und Messsysteme verstehen.
- Eine Vielfalt von Techniken, Werkzeugen und Formeln anwenden, um Messungen durchzuführen

### Zeitaufwand

- Teil 1: Eine Lektion von 30–45 Minuten
- Teil 2: Eine Lektion von 30–45 Minuten

### Stufe

Eingangsstufe Primar (ca. 4–9-Jährige)

### Material

#### Teil 1:

- Bilderbuch von *Elementary GLOBE Entdeckungen am Weidenbach*
- Verschiedene Gegenstände aus dem Klassenzimmer zum Messen
- Kopien vom *SchülerInnenblatt 1 Gemessen!*

#### Teil 2:

- Maßstäbe in Metereinheit
- Verschiedene Gegenstände aus dem Klassenzimmer zum Messen
- Pflanzensamen, Erde, Behälter
- Kopien vom *SchülerInnenblatt 2 Gemessen!*

### Vorkenntnisse

- Die Lernenden sollten folgende Konzepte verstehen können: so viel wie, mehr als, das Gleiche wie und so lange wie. Jüngere Kinder müssen diese Begriffe ev. vor dieser *Lernaktivität* einüben.



## Vorbereitung

Lesen Sie Ihrer Schulklasse das *Bilderbuch* von *Elementary GLOBE – Entdeckungen am Weidenbach* vor, oder lassen sie Ihre SchülerInnen vorlesen. Das *Bilderbuch* kann im Internet herunter geladen werden ([www.globe.gov/elementaryglobe](http://www.globe.gov/elementaryglobe) und [www.globe-swiss.ch](http://www.globe-swiss.ch)).

Für Teil 2 dieser *Lernaktivität* benötigen Sie Pflanzen, die aus verschiedenen Samen gewachsen sind. Säen Sie verschiedene Samensorten in 3–5 Behälter, bevor Sie diese *Lernaktivität* durchführen. Die SchülerInnen helfen sicher gerne dabei. Sie brauchen verschiedene Pflanzen, weil die SchülerInnen ihr Wachstum messen werden.

## Hinweise für Lehrpersonen

Es gibt zwei Kategorien von Messeinheiten: standardisiert und nicht standardisiert. Standardisierte Messeinheiten werden universell verwendet und beinhalten Einheiten des metrischen Systems (Millimeter, Zentimeter, Meter, Kilometer), sowie englische Einheiten, welche in den USA üblich sind (inches, feet, yards). Nicht standardisierte Einheiten sind Dinge, die zum Messen gebraucht werden können, jedoch keiner international akzeptierten Konvention entsprechen. Ein paar nicht standardisierte Messeinheiten könnten sein: Büroklammern, Schuhe, Bleistifte, Blätter, Hände, Tennisbälle usw. Sie können Ihre SchülerInnen fragen: «Wie lange ist dieser Gegenstand?», und sie können antworten: «So lange wie ...». So können Längenvergleiche von Gegenständen auch ohne standardisierte Messeinheiten durchgeführt werden.

Es können sowohl nicht standardisierte als auch standardisierte Einheiten zum Messen benutzt werden. Es ist vorteilhaft, wenn GrundschülerInnen zuerst mit nicht standardisierten Einheiten messen lernen und erst nachher Maßstab und Messband eingeführt werden. Die Kinder brauchen einen Referenzrahmen, wenn sie mit verschiedenen Gegenständen wie etwa einem Bleistift oder einer Büroklammer messen. Die einzige Forderung besteht darin, dass eine Messung immer aus zwei Teilen bestehen muss: einer Zahl und einer Einheit. Wenn also ein Pult 1 Meter lang

ist, dann ist «1» die Zahl und «Meter» die Einheit. Eine Messung muss exakt von einem Ende bis zum anderen Ende erfolgen, um genau zu sein. Hinweis: Jüngere Kinder brauchen Zeit, um das Messen von «Ende zu Ende» üben zu können. Wenn den SchülerInnen dieser Referenzrahmen bewusst ist, besprechen Sie mit ihnen, weshalb standardisierte Messeinheiten hilfreich sein könnten und fahren Sie weiter, indem Sie die Kinder gleich üben lassen. Weisen Sie z.B. darauf hin, dass es zwei häufige Größen von Büroklammern gibt und man vielleicht nicht weiß, mit welcher zuvor gemessen wurde. Dank standardisierten Einheiten ist das Messen universell und einheitlich.

Maßstäbe und Messbänder benutzen standardisierte Einheiten, welche oft in Millimeter (mm), Zentimeter (cm) oder Inches (in) angegeben sind und werden für lineare Messungen gebraucht. Die standardisierte Messeinheit des GLOBE-Programms ist das metrische System (Millimeter, Zentimeter, Meter, Kilometer).

## Was tun und wie vorgehen

### Teil 1:

1. Zeigen Sie ihren SchülerInnen, wie man eine Tischlänge mit seinen Händen messen kann. Fragen Sie die Kinder nach Ideen, wie sie den Tisch auch noch mit anderen Körperteilen messen könnten.
2. Erlauben Sie ihnen, dieses Konzept zu entdecken. Sprechen Sie mit ihnen über die Idee, dass es an sich keine Rolle spielt, welche Messeinheit man benutzt, so lange man sie definiert und nur mit dieser Einheit misst.
3. Lassen Sie die SchülerInnen etwas anderes messen.
4. Sie sollen Messeinheiten auswählen, die kleiner sind als eine Schuhschachtel. Ein paar Ideen sind: Büroklammern, Blätter, Bleistifte, Hände/Finger. Sobald die SchülerInnen einen Messgegenstand und eine Messeinheit ausgewählt haben, können sie das *SchülerInnenblatt 1–Gemessen!* ausfüllen. Die Lernenden sollen den Messgegenstand genau betrachten und mit der Messeinheit vergleichen. Ihre Beobachtungen tragen sie dann auf dem *SchülerInnenblatt* ein.



5. Die Lernenden sollen schätzen, wie viele Einheiten lang ihr Messgegenstand ist. Dann schreiben sie ihre Einschätzung auf das *SchülerInnenblatt 1-Gemessen!*
6. Nun lassen Sie die SchülerInnen abzählen, wie viele Messeinheiten ihr Messgegenstand lang ist (den Gegenstand messen). Sie tragen diese Zahl auf dem *SchülerInnenblatt 1-Gemessen!* ein.
7. Nun können sie die gemessene Zahl mit ihrer Einschätzung vergleichen. Lassen Sie die Kinder eine mathematische Aussage aufschreiben, in der sie ihre Messung erklären, und sich nachher in der Klasse darüber austauschen. Das *SchülerInnenblatt 1-Gemessen!* enthält ein Beispiel einer mathematischen Aussage.
8. Stellen Sie Ihren SchülerInnen folgende Fragen:
  - Wie genau war eure Schätzung?
  - Wie könnt ihr euren Gegenstand mit einer anderen Einheit messen?

## Teil 2:

1. Zeigen Sie Ihren SchülerInnen einen Maßstab. Stellen Sie ihnen folgende Fragen:
  - Wozu sind die Markierungen auf dem Maßstab?
  - Weshalb sind genaue Messungen für Menschen wichtig?
  - Weshalb ist es manchmal hilfreich, ein Messsystem zu haben, das alle benutzen?
2. Erklären Sie den Lernenden den Unterschied zwischen Inches und Zentimeter/Millimeter auf dem Maßstab und weisen Sie darauf hin, dass sie mit der Zentimeter-Skala messen werden. (Hinweis: Diese Unterscheidung ist nur in den Ländern notwendig, wo sowohl das Englische wie auch das Metrische Messsystem Anwendung finden.) Geben Sie Maßstäbe ab und erklären Sie, wie dieses Hilfsmittel Dinge misst. Fragen Sie nach Ideen, was Menschen mit Maßstäben messen und welche Hilfsmittel auch noch benutzt werden um andere Gegenstände zu messen.
3. Teilen Sie die SchülerInnen in 2er- oder 3er- Gruppen ein und lassen Sie sie das Messen mit dem Maßstab üben. Sie können Dinge aus dem Klassenzimmer messen und die Ergebnisse auf dem *Schü-*

*lerInnenblatt 2-Gemessen!* eintragen Hinweis: Für jüngere SchülerInnen wird es einfacher sein, Dinge zu messen, die weniger als 100 Einheiten lang sind. Zahlen über 100 sind für sie schwer vorstellbar.

4. Nun lassen Sie die Kinder die Pflanzen betrachten, welche für diese Lerneinheit im Klassenzimmer gezogen wurden. Sie dürfen nun eine auswählen, die sie messen werden. Bevor sie mit dem Maßstab messen, sollen sie die Höhe der Pflanze in Zentimetern einschätzen. Ihre Schätzung schreiben sie auf das *SchülerInnenblatt 2-Gemessen!*
5. Danach messen sie die Pflanze mit ihrem Maßstab. Nachdem sie die Zahl eingetragen haben, lassen Sie die Kinder eine mathematische Aussage aufschreiben, die ihre Messung erklärt.
6. Lassen Sie die Kinder wöchentlich das Wachstum der Pflanzen messen.

## Anpassungen an Alter und Entwicklung der Lernenden

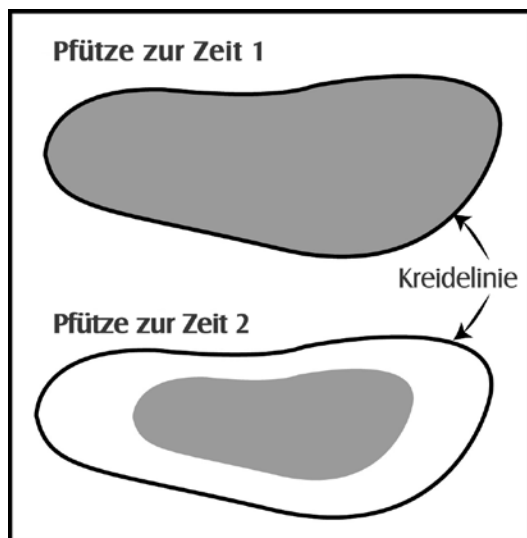
Jüngere SchülerInnen können so lange das Messen mit nicht standardisierten Einheiten erkunden, bis sie bereit sind, standardisierte Messungen auszuprobieren. Sie könnten mit Ihren SchülerInnen Bücher lesen wie *Measuring Penny* von Laureen Leedy, um Ideen darüber zu entwickeln, wie sie nicht standardisierte Messungen durchführen können.

Ältere SchülerInnen können andere Messarten ausprobieren. Im folgenden Abschnitt «Zusätzliche Aktivitäten» finden Sie Informationen dazu.



## Zusätzliche Aktivitäten

- Messungen in der Natur:** Gehen Sie mit Ihren SchülerInnen nach draußen, nachdem es geregnet hat. Lassen Sie sie den Umriss einer Pfütze mit Kreide nachzeichnen. Nach einigen Stunden oder einem Tag, je nach dem wie stark das Wasser verdunstet, ziehen die SchülerInnen erneut mit Kreide eine Linie dem Umriss der verbleibenden Pfütze entlang (siehe Bild 1 unten). Benutzen Sie einen Maßstab oder Messband, um die Distanz an der engsten und weitesten Stelle der Pfütze zu messen. Die Lernenden können diese Informationen in ihrem Lerntagebuch aufzeichnen. Falls eine große Pfütze zur Verfügung steht, können die Daten mehrere Male gemessen werden, bis alles Wasser verdunstet ist.



**Bild 1:** Die Kreidelinie bleibt sichtbar, während die Pfütze austrocknet.

- Andere Messmethoden untersuchen:** Temperatur, Volumen, Maße und Gewicht. *How to Teach Measurements in Elementary School Science* von Neal J. Holmes und Joseph J. Snoble ist eine reiche Quelle auf diesem Gebiet ([www.nsta.org](http://www.nsta.org)).
- Pflanzen messen:** Lassen Sie die Kinder das Wachstum von Pflanzen wöchentlich in einen Kalender

eintragen. Sie sollen auch mathematische Aussagen zum Wachstum der Pflanzen über einen ganzen Monat hinweg machen.

Das stärkste Wachstum fand in Woche \_\_\_\_ statt.

Das schwächste Wachstum fand in Woche \_\_\_\_ statt.

Die Pflanze ist in Woche \_\_\_\_ stärker gewachsen als in jeder anderen Woche des Monats (Woche 3 zum Beispiel).

\_\_\_\_\_ cm während Woche 1

+ \_\_\_\_\_ cm während Woche 2

+ \_\_\_\_\_ cm während Woche 3

+ \_\_\_\_\_ cm während Woche 4

\_\_\_\_\_ cm (totales Wachstum in diesem Monat)



## SchülerInnenblatt 1 – Gemessen!

Der Gegenstand, den ich messen werde ist

\_\_\_\_\_

Hier zeichne ich das, was ich messe.



Ich benutze \_\_\_\_\_ um die Länge von meinem Gegenstand zu messen. Das ist meine Messeinheit.

Hier zeichne ich meine Messeinheit.



### Schätzung

Ich schätze, dass mein  
Gegenstand  
\_\_\_\_\_ Einheiten  
lang ist.

### Messung

Mein Gegenstand ist  
\_\_\_\_\_ Einheiten  
lang.

Schreibe eine mathematische Aussage auf, welche die Differenz zwischen deiner Schätzung und der gemessenen, wirklichen Länge erklärt.

*Beispiel: Ich habe mit einem Handschuh einen Teppich gemessen. Ich schätzte, dass der Teppich 15 Handschuhe misst. In Wirklichkeit ist der Teppich 18 Handschuhe lang. Meine Schätzung war also kleiner als die wirkliche Länge.*

**SchülerInnenblatt 2 – Gemessen!****Mit einem Maßstab messen**

Der Gegenstand, den ich messen will, ist ein

\_\_\_\_\_

Er hat eine Länge von \_\_\_\_\_ cm

**Wie hoch ist die Pflanze?****Schätzung**

Ich schätze, dass die  
Pflanze \_\_\_\_\_ cm  
hoch ist.

**Messung**

Ich habe sie gemessen  
und herausgefunden,  
dass sie \_\_\_\_\_ cm  
hoch ist.

Das ist meine mathematische Aussage.  
Sie erklärt den Unterschied zwischen meiner Schätzung  
und der wirklichen Höhe der Pflanze.