

Wie kam es zum Urmeter?

Hessischer Rundfunk
hr2-kultur
Redaktion: Inge Kämmerer



Funkkolleg für Kinder

Punkt, Komma, Strich

Das hr2-Kinderfunkkolleg Mathematik

08

**Wie kam es zum Urmeter?
Von Maria Bonifer**

30.05.2015, 14.45 Uhr, hr2-kultur

Sprecherin: Juliane Spatz

Regie: Maria Bonifer

www.kinderfunkkolleg.de

hr2-kultur
www.kinderfunkkolleg-mathematik.de

COPYRIGHT:

Dieses Manuskript ist urheberrechtlich geschützt. Der Empfänger darf es nur zu privaten Zwecken benutzen. Jede andere Verwendung (z.B. Mitteilung, Vortrag oder Aufführung in der Öffentlichkeit, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verteilung oder Zurverfügungstellung in elektronischen Medien, Übersetzung) ist nur mit Zustimmung des Autors/ der Autoren zulässig. Die Verwendung zu Rundfunkzwecken bedarf der Genehmigung des Hessischen Rundfunks.

Wie kam es zum Urmeter?

DS 0-Ton 01 Kind

Wir hatten früher so eine Giraffe, die klebte an der Tür, da war dann an verschiedenen Abschnitten am Hals die Größe in Zentimetern angegeben. Und jetzt machen wir es einfach so, wir stellen uns an die Wand und meine Mutter kommt dann mit dem Zollstock, aber wir notieren das nicht mehr, wir messen uns einfach nur

0'19

Sprecherin

Klar, dass eure Eltern neugierig sind und immer wieder gerne messen, ob ihr schon wieder ein bisschen gewachsen seid. Dazu benutzen sie ein Metermaß oder einen Zollstock, auf dem die Maßeinheiten, in denen man Längen messen kann, eingezeichnet sind. Wie die alle heißen, das haben die Fünftklässler der Dreieichschule Langen schon längst im Unterricht gelernt:

DS 0-Ton 02 Kind 1

Also: es gibt Millimeter, Zentimeter, Dezimeter und Meter

Kind 2: Kilometer.

Kind 1: Ach so, ja stimmt

0'09

Sprecherin

Kilometer genau. Die gibt es auch. Die stehen aber nicht auf dem Maßband. Und die braucht man natürlich nicht, um Körperlängen zu messen, sondern für viel größere Strecken.

DS 0-Ton03 Kind

Ein Kilometer sind 1000 Meter

0'02

Sprecherin

Der Meter selber ist die wichtigste Längenmaß-Einheit und wird noch in kleinere Einheiten unterteilt. Und zwar in 10-er Schritten.

DS 0-Ton 04 Kind

Zehn Millimeter sind ein Zentimeter, zehn Zentimeter sind ein Dezimeter und zehn Dezimeter sind ein Meter.

0'07

Wie kam es zum Urmeter?

Sprecherin

Deshalb spricht man vom Dezimalsystem. Decem ist Latein und bedeutet „zehn“. Aber habt ihr gewusst, dass es dieses System lange Zeit gar nicht gab? Und auch diese Maßeinheiten kannte man nicht. Größere Entfernungen wurden nicht nach Kilometern und Metern berechnet, sondern nach Schritten.

DS Atmo

Fußmarsch

(kurz frei, dann unter nächsten Sprecherin weich weg)

Sprecherin

Eigentlich vernünftig, in einer Welt, in der die meisten Menschen zu Fuß unterwegs waren. Und für kürzere Strecken und Längen hat man sich an Körpermaßen orientiert:

DS 0-Ton 05 Kinder

Die haben mit Ellen gemessen und mit Fußlängen.

Die Elle ist der Knochen von der Hand bis zum Ellenbogen.

Das gab schon Probleme, weil es nicht so genau war.

Menschen waren ja unterschiedlich groß

Also, wenn man zum Beispiel auf dem Markt geht und dann steht da „eine Elle Stoff“. Jeder hat ja eine unterschiedlich große Elle. Entweder ist man groß, dann hat man eine größere Elle, als wenn man klein ist, da hat man eine kleinere Elle. Und deswegen war es ja ungenau, wenn da steht eine Elle Stoff

0'27

(schon unter Ende es oberen 0-Tons, danach kurz frei)

DS Atmo

Mittelalterlicher Wochenmarkt

(unter Sprecherin weich weg)

Wie kam es zum Urmeter?

Sprecherin

Genau, da stellte sich natürlich die Frage, nach welcher Elle man messen sollte. Und das hätte zum Beispiel zu Streitigkeiten zwischen Tuchhändlern und Schneidern führen können. Für den Tuchhändler wäre eine *kurze* Elle von Vorteil gewesen. Denn je kürzer so eine Elle gewesen wäre, desto mehr Ellen hätte er bemessen und berechnen können. Und umso mehr hätte er dann verdient. Und für den Schneider, der den Stoff günstig kaufen wollte, wäre eine lange besser gewesen. Aber dieses Problem hatte man im Griff, weil man zum Messen immer eine ganz bestimmte Elle nahm:

DS O-Ton 06 Kind

Die vom Kaiser oder König denke ich oder die vom Fürsten.

DS Musik

ägyptische Schilfrohrflöte

(kurz hoch, dann unter Sprecherin weich weg)

Sprecherin

Tatsächlich galt immer die Ellenlänge des jeweiligen Herrschers eines Landes. So war das schon im alten Ägypten. - Verrät die Mathematiklehrerin Katrin Aurich ihren Schülern im Unterricht:

DS O-Ton 07 Aurich

Vor mehr als 5000 Jahren herrschte der Pharao als Gottkönig über das Volk von Ägypten. Er stellte auch seine eigenen Körperabmessungen zur Verfügung um den Handel und das Messen von Entfernungen zu regeln. Also die Länge von seinem Fuß hat er als die Maßeinheit Fuß zur Verfügung gestellt, dann gab es die Handbreite um kleinere Dinge zu messen oder die Elle, die geht von der Fingerspitze bis zum Ellbogen und daran hat mich sich damals orientiert. *(schmunzelnd)* Da musste der ganz schon lange still sitzen auf dem Markt, wenn die da alles abmessen wollten. 0'34

Wie kam es zum Urmeter?

Sprecherin:

Natürlich saß ein Pharao nicht den lieben lang Tag auf dem Marktplatz und ließ an sich Maß nehmen. Der hatte bestimmt noch anderes zu tun!

Vermessen ließ er sich nur einmal und dann wurde aus seinen Maßen zum Beispiel eine Art Ellenmaßstab gebastelt, der auf den Märkten ausing und der eben maßgebend für den Handel war. Nicht nur im alten Ägypten war das so, sondern auch bei uns in Europa. Mehrere 1000 Jahre lang:

DS O-Ton 08 Kind

Es hat zwischen den unterschiedlichen Königreichen oder den einzelnen Fürstentümer variiert, was jetzt eine Elle ist 0'09

Sprecherin

Hatte nun aber jedes Land sein eigenes Ellenmaß wurde es immer dann schwierig, wenn Menschen aus *verschiedenen* Ländern miteinander Handel treiben wollten.

DS O-Ton 09 Kind

Also, ich glaube, da konnte man nicht so gut vergleichen, ob was teurer oder billiger ist.

Sprecherin

Vergleichen konnte man das schon, aber dazu musste man viel umrechnen und durfte dabei keine Fehler machen. Und besonders viel rechnen musste man vor allem hier in Deutschland vor rund 230 Jahren. Denn ein Deutschland wie heute, gab es damals nicht, stattdessen gab es viele kleine Länder. Weiß auch Professor Albrecht Beutelspacher, der Direktor des „Mathematikums“ in Gießen:

DS O-Ton 10 Beutelspacher

Also das heißt, wir hatten viele Längenmaße, wir hatten verschiedene Gewichtsmaße, wir hatten verschiedene Münzsysteme 0'08

DS Atmo

Pferdefuhrwerk auf Pflaster

(kurz frei)

DS 0-Ton 10b Beutelspacher

Und wenn jemand von Frankfurt nach Offenbach ging, musste er von dem Frankfurter System auf das Offenbacher System umrechnen, denn natürlich war es an der Grenze so, dass Zoll erhoben wurde. Und der Zoll wurde einmal auf Frankfurter Seite bezahlt und einmal auf Offenbacher Seite. Und deswegen musste umgerechnet werden. Drei Frankfurter Ellen zu fünf Gulden, wie viel ist denn das in Offenbacher Ellen zu so und so viel Kronen. Das Umrechnen war damals die hohe Rechenkunst.

/(Ggf kürzen

[(Das ist er sogenannte Dreisatz 0'31

0'37

Sprecherin

Nicht besonders schwer wäre der folgende Dreisatz:

Fünf Ellen kosten 15 Gulden, was kosten zehn Ellen?

DS 0-Ton 11 Beutelspacher

Bei fünf und zehn ist es ganz einfach, da muss ich verdoppeln und bei anderen muss ich vielleicht erst auf einen kleinen Wert zurückrechnen und dann wieder auf einen hohen Wert hoch rechnen, das hat man auch früher in der Schule unendlich oft gelernt, weil es einfach in früheren Zeit so wichtig war.

015

Sprecherin

Zum Beispiel: fünf Ellen Stoff kosten zehn Gulden. Was muss ein Schneider zahlen der acht Ellen Stoff kaufen will? Dann muss ich erst ausrechnen, was eine Elle kostet, nämlich zwei Gulden. Und diese zwei Gulden muss ich mal acht rechnen, weil ich ja den Preis von acht Ellen Stoff wissen will.

Wenn ich richtig rechne, komme ich auf 16 Gulden. Und ein Händler, der von Frankfurt nach Offenbach ging, der musste gleich mehrere solcher Dreisätze rechnen.

Wie kam es zum Urmeter?

DS 0-Ton 12 Beutelspacher

Also wenn ich was von Frankfurter Ellen auf Offenbacher Ellen umrechnen möchte, ich will was haben 5 Offenbacher Ellen lang ist, dann muss ich erst mal wissen, wie viel Frankfurter Ellen sind denn das und da sagt mir der Frankfurter „Du musst mir so und so viele Gulden dafür bezahlen“ und dann muss ich das wieder umrechnen in meine Offenbacher Währung. Das ist zweimal so eine mathematische Dreisatzaufgabe, die man machen muss, einmal für die Längenmaße und einmal für die Währung))

Sprecherin:

Leichter wurde das alles erst, als in vielen Ländern Europas das Längenmaß Meter eingeführt wurde. Dann konnte man sich zumindest einen Umrechnen-Schritt sparen. Das geschah aber nicht von einem Tag zum anderen, sondern war ein Prozess von vielen Jahren. Los ging es vor mehr als 200 Jahren, Ende des 18. Jahrhunderts. Genauer gesagt 1789. Da gab es in Frankreich eine große Revolution. Albrecht Beutelspacher:

DS 0-Ton 13 Beutelspacher a

Ja, die Französische Revolution, die hatte ja die Idee, dass es keine Autoritäten mehr gibt. Keine Staaten, keine Fürsten, keine Könige, die mir was zu sagen haben. Und auch keinen Gott der mehr was zu sagen hat, sondern die hatten die Idee, der Mensch kann alles alleine und zwar, in dem er scharf nachdenkt.

0'21

Sprecherin

Natürlich hatte diese Revolution nicht nur mit Mathematik zu tun. Sondern vor allem mit Politik. Die adligen Herrscher wurden entmachtet. Zuerst in Frankreich und dann auch in anderen Ländern Europas. Dabei ging es zunächst sehr blutig zu. Die Menschen wollten aber eine Regierung, bei der alle mitreden und gleich viel bestimmen können. Und alle Menschen sollten alles lernen und begreifen können.

DS 0-Ton 14 Beutelspacher b

Die haben 100 % auf die Vernunft gesetzt und die haben gesagt, wir wollen keine Längenmaße haben, die die Längenmaße des Fürsten oder des Königs abbildet, das ist völlig falsch, sondern wir wollen ein objektives Maß haben, was alle Menschen benutzen können und so sind sie auf das Meter gekommen.

0'19

Sprecherin

„Das“ Meter - so hat man früher gesagt, heute heißt es *der* Meter.

Und „*sie*“, das waren Wissenschaftler aus ganz Europa, die sich im Jahr 1791 in Paris, der Hauptstadt Frankreichs, zum ersten Mal trafen:

DS 0-Ton 15 Beutelspacher c

Und dann hätten sie natürlich irgendeine Länge nehmen können und die einfach von Frankreich aus auf der ganzen Welt durchsetzen können, aber auch da sagten sie, wir wollen nichts willkürliches, sondern wir wollen etwas machen, das sozusagen objektiv ist, wofür wir gar nichts können, was immer so sein müsste und deshalb haben sie den Erdumfang zur Rate gezogen und der Erdumfang ist etwas, was man prinzipiell messen kann und da haben sie jetzt einen gewissen Teil davon genommen...

0'30

Sprecherin

Aber der Erdumfang ist natürlich schrecklich lang. Bildlich gesprochen: ein riesiges Maßband, einmal um die ganze Erdkugel gewickelt. Und davon ist der Meter ein bestimmter Teil:

DS 0-Ton 16 Beutelspacher d

Das musste jetzt aber auch ein Teil sein, der auch vernünftig ist, also wenn es zu winzig ist, kann man nicht damit messen, wenn es zu groß ist auch nicht. Und da sind sie auf den 40 Millionsten Teil des Erdumfangs gekommen, was genau ein Meter ist. So haben sie dann das Meter definiert. Vorher gab's den Namen gar nicht.

0'21

Sprecherin

Und genau nach dieser Festlegung entstand der Urahn und Vorfahre aller Lineale, Maßbänder und Zollstöcke:

Wie kam es zum Urmeter?

DS Atmo Metall wird bearbeitet

(kurz hoch, dann unter O-Ton)

DS O-Ton 17 Beutelspacher

Das ist das sogenannte Urmeter, das ist aus Metall gemacht. Weitgehend aus Platin, Platin ist ein Metall das sich kaum verändert, das unempfindlichste Metall überhaupt und das hat man gemacht und das ist so ein Stab, der ein bisschen länger als ein Meter ist und wo durch Kerben angezeigt ist, wo der Meter zu messen ist.

0'24

Sprecherin

Von diesem Urmeter wurden dann immer wieder Kopien gemacht und immer mehr Länder haben die Längeneinheit „Meter“ und seine Unter-einheiten als verbindlich eingeführt. In Deutschland war das im Jahr 1872.

((Ggf kürzen

DS O-Ton 18 Beutelspacher

Natürlich ist nicht so ein kleiner Schneidermeister aus Württemberg dann nach Berlin oder wo immer hin gereist und hat gesagt ich will mal wissen, was ein Urmeter ist, sondern das wurde von oben herunter weitergegeben. Das deutsche Urmeter wurde in weitere Urmeter aufgeteilt, also abgemessen und dann weiter gegeben und dann wurden einfach Werkzeuge hergestellt, Meterstäbe und so weiter, die ursprünglich danach gemessen wurden und dann einfach produziert wurden und dann in der Breite an jedermann gebracht wurden.

0'35))

Sprecherin

Das war natürlich nicht nur für Schneider wichtig, die fortan nach dem Metermaßband Stoffe kaufen und zuschneiden konnten, sondern auch für

O-Ton Kinder:

Schreiner, Maurer, Zimmerleute. Für Architekten, Bauingenieure!

Sprecherin

Für ganz viele Berufe - und schließlich für die Wissenschaft: Nicht nur Längen und Entfernungen konnte man Dank des Meters nun genau

Wie kam es zum Urmeter?

bemessen, sondern auch Geschwindigkeiten. Und natürlich auch Flächen und Räume:

O-Ton Kinder:

'Ne Fläche errechne ich, indem ich zum Beispiel ein Meter mal ein Meter errechne, und dadurch hab' ich Quadratmeter ...

DS O-Ton19 Beutelspacher

... und was ist ein Quadratkilometer: Kilometer mal Kilometer Fläche. Und man kann auch in die 3. Dimension gehen. Ein Volumen festlegen:

Sprecherin:

Also einen *Rauminhalt*

Ds O-Ton 19b Beutelspacher

Ein Kubikzentimeter 1cm x 1cm x 1cm, sowas so ungefähr so groß wie ein Würfel, ein Spielwürfel. Oder ein Kubikmeter, was riesig groß, ist 1 m x 1m x 1m, riesig! Oder, was ganz wichtig war: 10 cm x 10 cm x 10 cm das ergibt ein Kubikdezimeter und der Inhalt davon wird ein Liter genannt.

Sprecherin

Und was war das Wichtige am Liter?

Ds Atmo Wasser wird eingeschüttet

DS O-Ton 20 Kind

Ein Liter Wasser wiegt genau ein Kilogramm!

Sprecherin

Richtig! Aber auch das musste erst einmal so festgelegt werden.

DS O-Ton 21 Beutelspacher

Das Kilogramm wurde auch im Zuge der Französischen Revolution genormt. Ein Liter Wasser soll genau ein Kilo sein. Also auch da wieder der Versuch, das alles objektiv zu machen, nicht willkürlich festzulegen, sondern unabhängig von uns Menschen zu machen. Und da wurde auch – natürlich nicht aus Wasser, sondern aus einem gewissen Metall ein Urkilogramm gefertigt. Das war ein Metallklotz, der genauso viel wog wie ein Kubikdezimeter Wasser und der galt dann auch als Repräsentant für alle weiteren Kilogramme die irgendwo gemessen wurden.

Wie kam es zum Urmeter?

Sprecherin

So entstand nach dem Urmeter auch das Urkilogramm. Und so kommt es, dass wir heute in Kilogramm wiegen und nach dem Metermaß messen.

Nach dem so genannten metrischen Einheitssystem. Weil das nicht nur in Frankreich und in Deutschland gilt, sondern in ganz vielen Ländern der Welt, können heutzutage Wissenschaftler weltweit vieles genau vermessen und berechnen. Und sie können es gemeinsam tun, ohne viel hin- und her zu rechnen. Ganz so, wie sich das die Menschen zu Zeiten der französischen Revolution gewünscht hatten.