

# Wie lang ist ein Meter?

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bauen, Wohnen, Leben**

Band (Jahr): - **(1953)**

Heft 11

PDF erstellt am: **23.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-651287>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



## Wie lang ist ein Meter?

«Vier der Breite nach nebeneinandergelegte Gerstenkörner gelten gleich einem Querfinger, zehn Querfinger gleich einer Spanne, und ein Becher Weizen soviel man mit beiden Händen faßt.»

Unwillkürlich müssen wir Menschen des 20. Jahrhunderts, deren Existenz von der Technik nicht mehr zu trennen ist, über diese mittelalterliche Verordnung lachen, die «ein für allemal» die Größe der wichtigsten gültigen Maße festlegen sollte. Vor fünfhundert oder sechshundert Jahren genügte noch eine Genauigkeit, wie sie in der Angabe der Breite von drei Weizenkörnern gegeben ist, vollkommen. Jedes Ländchen, fast jede Stadt hatte eigene Maße. Weil man gewissermaßen nur für den Eigenbedarf arbeitete, genügte dies.

Wir machen uns heute kaum einen Begriff davon, welches Durcheinander infolge dessen noch im 19. Jahrhundert bezüglich der wichtigsten Maßeinheiten herrschte und jede vergleichende Berechnung fast unmöglich machte. Es war kein Wunder, daß schon frühzeitig, vor allem mit dem Aufkommen der Naturwissenschaft, von Wissenschaftlern der Versuch unternommen wurde, ein einheitliches Grundmaß zu finden und für alle Zeiten festzulegen, nach dem sich alle anderen Maße richten mußten.

Von vornherein setzte der Gedanke sich durch, nicht irgendein willkürlich gewähltes Maß anzunehmen, sondern von einer naturgegebenen Länge auszugehen. So schlug der Physiker Weidner schon 1727 vor, den Pupillenabstand bei erwachsenen Menschen als Urmaß festzulegen; ein Vorschlag, der deswegen nicht verwirklicht werden konnte, weil der Pupillenabstand bei den Menschen in erheblichem Maße schwankt. Erst durch die Umwälzung durch die Französische Revolution sollte es gelingen, den langgehegten Wunsch der rechnenden, handelnden und arbeitenden Menschheit zu erfüllen. Tatsächlich ist der Meter, auf dem als Ur- und Grundmaß fast alle unsere Maße aufgebaut sind, unmittelbar ein Kind der Französischen Revolution. Freilich ein einigermaßen miffratenes.

Französische Mathematiker hatten vorgeschlagen, das neue Grundmaß von der Größe der Erde direkt abzuleiten. Der neuerschaffende Meter — an sich kein schlechter, ja fast ein poetischer Gedanke — sollte so lang sein wie der millionste Teil des sogenannten Meridianquadranten, also der vierzigmillionste Teil desjenigen Weges, den ein Wanderer zurücklegen müßte, wenn er, vom Nordpol ausgehend, auf kürzestem Weg über den Südpol wieder zum Nordpol marschieren müßte, wobei natürlich alle irdischen Unregelmäßigkeiten wie Meerestiefen und Bergeshöhen unberücksichtigt bleiben sollten. Schon im Mai 1790 wurde ein solcher Beschluß der französischen Nationalversammlung gefaßt und eine Gradmessung zwischen Barcelona und Dinkirch durchgeführt, die das Urmaß des Meters lieferte. In knapp neun Jahren war man mit dieser Messerei und Rechneri fertig, so daß der Meter am 19. Primaire VIII, das ist am 10. Dezember 1799, seinen ersten Geburtstag feiern konnte als «mètre vrai et définitif» (echtes und endgültiges Metermaß), dessen Länge mit 443.296 Pariser Linien festgelegt wurde.

Eigentlich hatte man nun alles, was man wollte. Und da man zugleich mit der Meter Einführung auch die uralte unpraktische Teilung der Längemaße nach gemeinen Brüchen aufgab und die Dezimalteilung einführte, konnte die Freude eigentlich groß sein. Der durch den Bau der ersten Gasmotoren und wohl auch Gasautomobile später bekanntgewordene französische Physiker Lenoir stellte einen sogenannten Urmeter her, einen Platinstab von ungefähr x-förmigem Querschnitt, der bei der Temperatur des schmelzenden Eises genau einen Meter lang ist und der heute noch aufbewahrt wird. Dieser Urmeter ist ein sogenanntes Endmaß, das heißt der Abstand seiner beiden Enden beträgt genau einen Meter. Nach

diesem französischen Urmeter wurden dann späterhin 40 Kopien, sogenannte Meterprototypen, aus Platin-Iridium hergestellt und anderen Ländern, die das Metermaß angenommen hatten, übergeben. Diese Meter sind aber sogenannte Strichmaße, das heißt die Stäbe sind länger als einen Meter und die Meterlängen selbst ist durch eingeritzte Striche auf ihnen festgelegt. Womit die ganze Angelegenheit vorerst in bester Weise gelöst zu sein schien.

Aber schon dem berühmten deutschen Astronomen Bessel, dem es gelang, die erste Fixsterneweite zu bestimmen und das Vorhandensein des ersten damals völlig unsichtbaren Weltkörpers (des dunklen Siriusbegleiters) rein rechnerisch zu beweisen, gliederte der Nachweis, daß der französische Meter gar kein richtiger Meter war. Er war zu kurz geraten! Man hatte daneben gerechnet, richtiger gesagt, den Erdmeridian zu kurz gemessen, so daß der mit 443.296 Pariser Linien feierlich und amtlich festgelegte Meter in Wirklichkeit 443.334 Linien haben sollte!

Und damit entbrannte einer der merkwürdigsten und schwierigsten Kämpfe, den die Wissenschaft schon mehr als hundert Jahre lang kämpft, ein Streit, der letzten Endes eigentlich nie ausgekämpft werden kann, weil er etwas anstrebt, was dem Menschen zu wissen nicht möglich ist, der Kampf um die komisch klingende Frage: Ja, wie lang ist denn eigentlich so ein Meter? Es ist der berühmte Kampf um die «Meterdefinition», deren Stand niemals absolut, sondern nur relativ nach dem jeweils herrschenden Wissen und Können angegeben werden kann. Und da Wissenschaft und Technik der Menschen gegenwärtig in einer geradezu rasenden Weiterentwicklung begriffen sind, so mußte auch die Meterdefinition schon mehrmals geändert werden.

Natürlich änderte Bessels Feststellung praktisch zunächst gar nichts. Man drehte sich einfach um das Problem herum, indem man sagte, der Meter sei nicht der vierzigmillionste Teil des Erdmeridians, sondern die Länge eines zu Paris aufbewahrten, als Meter geltenden Platinstabes bei sondern viel Grad Temperatur. Aber auch diese Definition ist in keiner Weise haltbar. Denn sie gilt gewissermaßen nur «insofern». Als man den Urmeter herstellte, steckte die Feinstmechanik noch in den Kinderschuhen. So unter-

liefen von vornherein Fehler, die heute erst merkbar geworden sind: die Endflächen des Urmeters zum Beispiel stehen nicht streng parallel zueinander, sie sind außerdem im Laufe der Zeit doch schon stark abgenutzt worden, so daß die Tasthebel, die man an das Metall des Maßes ansetzt, nicht an jeder Stelle den gleichen Ausschlag ergeben. Die eingeritzten Striche der Urmeternachbildungen ferner sind so grob, daß sie unter dem Mikroskop zu breiten Bändern verzerrt werden und man nicht weiß, wo man mit dem Messen beginnen soll.

Hier wird der Leser sicher einwerfen, das Ganze grenze denn doch schon an verstiegene Haarspalterei! Man darf jedoch nicht vergessen, welche ungeheure Vervollkommnung bezüglich der Meßgenauigkeit heute schon in der Industrie erreicht ist. Hätten wir keine aufs Höchste gesteigerte Feinmekanik, so hätten wir keine billigen Fahrräder, keine erschwinglichen Radiosapparate und erst recht keine halbwegs genauen Uhren! Wenn aber mit Genauigkeiten von Hundertstel- und Tausendstelmillimetern erzeugt wird, so müssen die in den Werkstätten und Laboratorien verwendeten Meßinstrumente eine noch viel höhere Genauigkeit haben, die einzuhalten unmöglich ist, wenn man nicht sehr, sehr genau weiß, wie lange eigentlich der Meter ist. Schon ist es dringende praktische Notwendigkeit und nicht nur wissenschaftlich tuender Genauigkeitsfimmel, es mehr als «haargenau» zu wissen, wie groß ein Meter wirklich ist. Da aber eine Genauigkeit der Metergröße an Hand der vorhandenen Maßstäbe nur auf zwei Tausendstel- bis drei Tausendstelmillimeter möglich ist, mußte man sich nach einem anderen Meter umsehen. Man fand ihn — im Licht. Wenn man will, kann man sogar sagen: in einer bestimmten Lichtfarbe.

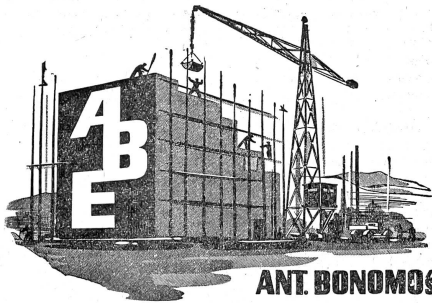
Schon im Jahre 1893 unternahm es der Amerikaner Michelson, die ganzen Schwierigkeiten der Metermaßbestimmung dadurch zu umgehen, daß er versuchte, die Länge des Meters durch ein winzig kleines, dafür aber ewig unveränderliches Naturmaß auszudrücken. Und zwar griff er auf Lichtwellenlängen. Die Sache ist so: jedes Licht einer bestimmten Farbe schwingt in Wellen ganz bestimmter Länge. Am längsten sind diese Wellen für das unsichtbare infrarot Licht, dann kommen die unsichtbaren Farben; am kürzesten sind die Lichtwellen dann wieder bei dem uns gleichfalls nicht

wahrnehmbaren ultravioletten Licht. Michelson benutzte zur Messung die rote Linie, die vom Dampf des Kadmiums ausgesendet wird. Und er stellte fest, daß ein Meter 1.552.734,75 Wellenlängen der roten Kadmiumflamme lang ist. Durch diese Definition ist der Meter nun wirklich an ein unveränderliches Urmaß der Natur gebunden, und außerdem ist die erreichte Meßgenauigkeit zehnmal größer als die bisherigen Strichablesungen.

So genial dieser Gedanke des Amerikaners war, praktisch haften auch dieser Methode doch noch mancherlei Fehler an, deren schwerwiegendster darin liegt, daß das Kadmiumlicht doch nicht ganz einheitlich aufgebaut ist, so daß immer noch Fehler vorkommen können. Anderen Forschern war es vorbehalten, auch diese Mängel auszuschalten. Vor allem dadurch, daß man das unzuverlässige Kadmiumlicht verließ und zum Schein des glühenden Kryptons griff.

Krypton ist ein Edelgas, das in ganz winzigen Mengen zusammen mit Neon und Xenon in der atmosphärischen Luft vorkommt. Nur ausdehnungsweise können wir auf die schier ungläublichen Wunder hinweisen, die in so einer Krypton-Metermeßlampe verwirklicht sind; so zum Beispiel brennt diese Lampe in flüssiger Luft. Deswegen ist so eine Meterbestimmung, und vor allem die Nachprüfung eines vorliegenden Metermaßstabes, noch immer keine ganz einfache Sache; aber immerhin: Während mit den früheren Mitteln ein exakt durchgeführter «Meteranschluß» oft zwei Monate dauerte, ist man heute in der Lage, schon nach etwa zwei Tagen ein zuverlässiges Messungsergebnis in der Hand zu haben. Und so weiß man auch halbwegs, wie groß heute der bei uns gültige Meter in Wirklichkeit ist. Er ist ein klein wenig zu lang ausgefallen, denn er muß genau einen Meter und fünf tausendstel Millimeter, so daß der scheinbare Widersinn gerechtfertigt ist, wenn man feststellt, daß ein Meter in Wirklichkeit 1,005 Meter lang ist.

Wie groß aber ein wirklich idealer Meter ist, wird niemals ein Mensch wirklich erfahren können. Denn Physik und Meßtechnik mögen noch so große Fortschritte machen — stets wird irgendwo und irgendwann ein wenn auch noch so winziger Fehler vorliegen, der das Ergebnis fälschen wird. Ideal, restlos vollkommen ist eben gar nichts auf dieser Welt. Nicht einmal ein Meter.



**ANT. BONOMO'S ERBEN**  
BAU-UNTERNEHMUNG  
Gubelhangstraße 22 • Telefon 46 85 96  
ZÜRICH-DERLIKON

## MÖBELTRANSPORTE

in der Stadt und Ueberland  
ins Ausland und nach Uebersee  
Moderne Möbel-Lagerhäuser

## A. WELTI-FURRER AG.

Müllerstraße 16

Telephon 23 76 15

## UTO Aufzug- und Kranfabrik AG

Tel. (051) 525310

Badenerstraße 573

## Zürich-Altstetten

Elektr. Aufzüge für jeden Zweck  
Einbau von Aufzügen in bestehende Gebäude  
Kran-, Transportanlagen, Elektrozüge  
Expres-Service für Revisionen

Unsere Spezialitäten:

## Baubetrieb Zürich

Grubenstr. 27 Zürich 45 Telefon 35 03 30

Genossenschaft für Hoch- und Tiefbau

Übernahme von  
Hoch- und Tiefbauarbeiten  
Neubauten  
Umbauten

Kanalsationen  
Fassadenrenovationen  
Straßenbau  
Reparaturen jeder Art



Beste Referenzen von privaten, genossenschaftlichen und behördlichen Bauherren