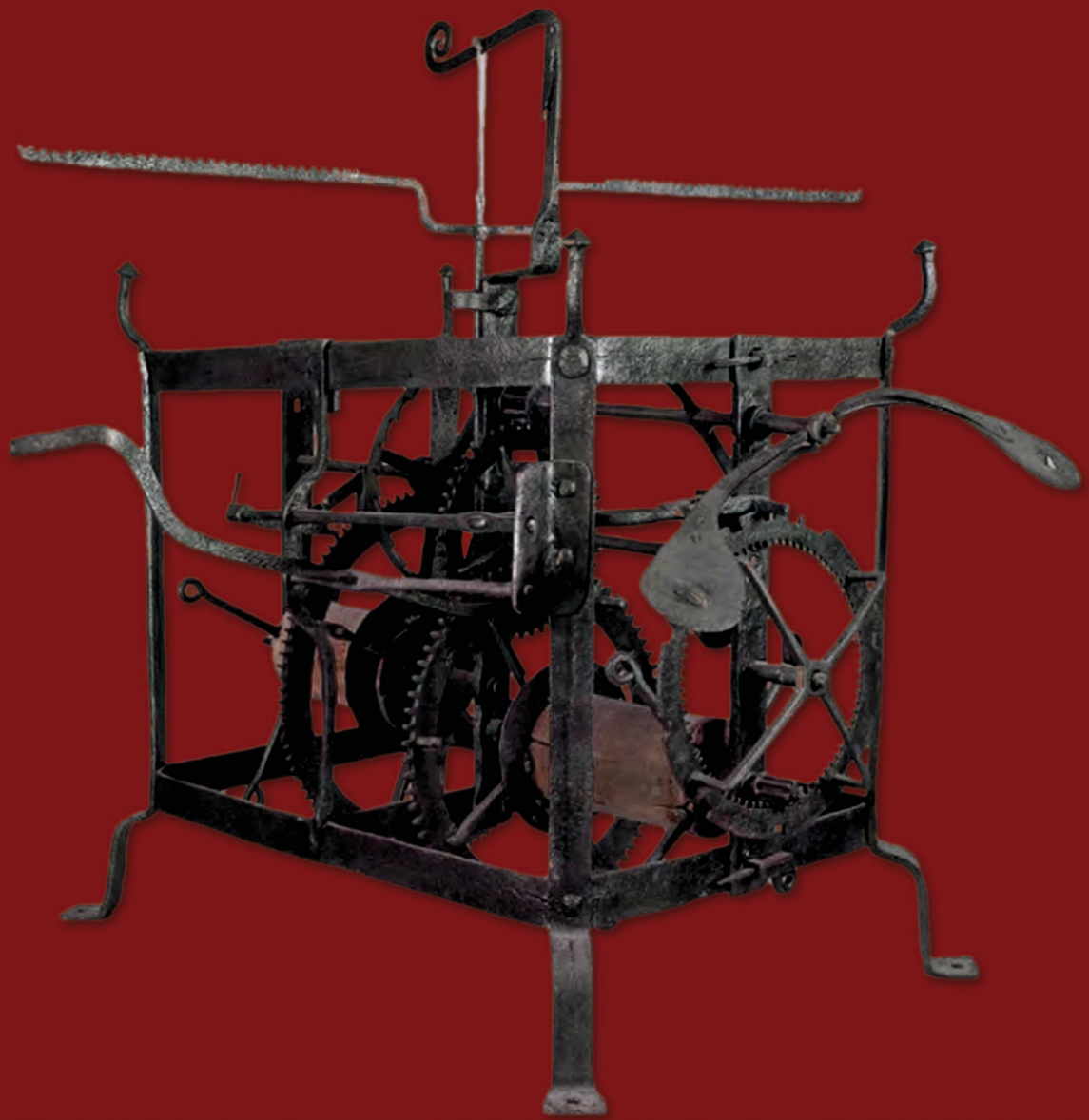
Maß & Gewicht

Zeitschrift für Metrologie

Nr. 143, September 2022



Analysenwaage
Mettler HL 52

Die Libra
und Hohlmaße der Römer

Personenwaage
mit Laufgewicht aus Polen

„Gefrorneswage“
Aräometer für Speiseeis?

Visierstab
eine Rekonstruktion

Historische Maße
an öffentlichen Gebäuden

Turmuhr von 1519
mit Waagbalken, aus Traisbach

Münzgewichtsreform
des Kalifen Abd al-Malik

Präzisionsgewichte
aus den 1870er Jahren

Maß & Gewicht, Zeitschrift für Metrologie

Maß & Gewicht, Zeitschrift für Metrologie erscheint vierteljährlich jeweils Mitte März, Juni, September und Dezember. Beihefte und Sammelbände erscheinen unregelmäßig.

ISSN 0933 4246

Preis: 9 € je Ausgabe, für Vereinsmitglieder im Mitgliedsbeitrag enthalten.
Sammelbände aus 10 Ausgaben (soweit verfügbar): 29 €

Beihefte: je nach Umfang 15 € bis 29 €

Mitgliedsbeitrag: 35 € (EU) / 45 € (andere Gebiete) jährlich.

Herausgeber	Maß & Gewicht, Verein für Metrologie e.V.
Redaktionsleiter	Claus Borgelt
Stellvertreter	Rolf Laufkoetter
Red. Mitarbeitende	Olaf Vogel, Ludwig Ramacher, Ludwig Wieprecht, Tamara Laufkoetter
Layout	Anika Vogel, www.vogel-layout.de
© Maß & Gewicht	Diese Zeitschrift und sämtliche in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung der Redaktion.
Haftungsausschluss	Für die namentlich gekennzeichneten Beiträge sind die jeweiligen Autoren verantwortlich.
Zuschriften bitte an:	Claus Borgelt, Redaktionsleitung *Maß & Gewicht*, Tiergartenstr. 20, 56410 Montabaur ✆ +49 (0) 2602 9972166, claus.borgelt@mass-und-gewicht.de oder an Rolf Laufkoetter, Sekretariat *Maß & Gewicht*, Koblenzer Str. 20, 56130 Bad Ems ✆ +49 (0) 2603 979215, sekretariat@mass-und-gewicht.de

Weitere Informationen zum Verein für Metrologie finden Sie auf der letzten Seite der Zeitschrift.

I.	**Die spätmittelalterliche Turmuhr von Traisbach** Vortrag zur 70. Vereinstagung in Ochsenfurt am 7. Mai 2022 Michael Kram	5059
II.	**Historische Maße an öffentlichen Gebäuden, auf Plätzen oder in Museen in Europa** **Die sächsische Elle von Apfelstädt (Thüringen)** Ulrich Biber	5067
III.	**Kasten mit Präzisionsgewichten um 1870 aus einer Untertürkheimer Apotheke** Ulrich Brand	5068
IV.	**Sumair and the Unity and Influence of 'Abd al Malik's Weight Reforms** **Die Münzgewichtsreform des Kalifen Abd al-Malik** **und Sumair al-Yahudi als ihr „Architekt"** Robert Tye	5070
V.	**LFW - Eine Laufgewichtspersonenwaage aus Polen** Martin Koenig	5088
VI.	**Die Mettler HL 52 - Der erste Schritt zur elektronischen Analysenwaage** Ludwig Bosch	5090
VII.	**Das römische Maß libra (Pfund)** **und die Verwendung von Hohlmaßen als Gewichtsmaße bei den Römern** Stefan Bergdoll	5094
VIII.	**Die Rekonstruktion eines Visierstabes** Stephan Weiss	5106
IX.	**Was ist eine „Gefrorneswage"?** Ludwig Ramacher	5108
X.	**Metrologische „Stehrumchen" und „Staubeinchen", Teil 3** Dekoratives für die Vitrine und Geschenkartikel für Kunden und Mitarbeiter Ludwig Wieprecht und Claus Borgelt	5110

Cover: spätmittelalterliche Turmuhr von Traisbach aus dem Artikel von Michael Kram

Die Rekonstruktion eines Visierstabes

Stephan Weiss[1]

Im 14. und besonders im 15. Jahrhundert nahm der Handelsverkehr erheblich zu. Wein, aber auch andere Güter, wurden in Fässern transportiert. Nicht nur Käufer und Verkäufer mussten sich über die Menge des Handelsgutes einig sein, auch Zoll und andere Abgaben entlang der Handelswege bemaßen sich nach der Menge. Fässer besaßen je nach Ursprungsort nicht nur verschiedene Größen, sondern auch unterschiedliche Formen bzw. Proportionen. Es wurde ein möglichst einfaches Verfahren zur Bestimmung des Fassvolumens gesucht. Daraus entwickelte sich die Fassmesskunst, ein Teil der Visierkunst. Die Visierkunst umfasste auch das Ausvisieren anderer Körper, etwa Zylinder oder Kugeln. Verwendet wurde ein langer Stab, Visierstab oder Visierrute genannt, mit angepassten besonderen Skalen, die Berechnungen vor Ort entbehrlich machten oder zumindest minimierten.

Man unterscheidet zwei Bauarten der Visierruten für Fässer, die auf unterschiedlichen mathematischen Grundlagen aufbauen. Für weiter gehende Informationen zur Visierkunst verweise ich auf meine Beiträge im Literaturverzeichnis.

Heute sind Visierstäbe selten geworden, weil die Volumenbestimmung durch andere Verfahren ersetzt wurde.

Vor Kurzem hatte ich die Gelegenheit, einen solchen Visierstab zu untersuchen. Die Vorgehensweise und die Ergebnisse sollen hier kurz gefasst vorgestellt werden.

Abb. 1 zeigt den untersuchten Stab. Nicht numerisch markierte Skalenwerte sind in Klammern gesetzt.

Der Stab ist aus Holz gefertigt, seine Länge über alles beträgt 91 cm. Die Skala trägt eingeprägte Striche und nur die Zahlen 10, 100 und 200. Fünfziger sind mit einer Vertiefung im Holz hervorgehoben. Der letzte Strich der Skala trägt keine Zahl, obwohl er den Wert 300 repräsentiert. Auffallend ist zunächst die markierte Stufung in Hunderter sowie die dezimale Unterteilung dazwischen. Historische Volumenmaße sind im Gegensatz dazu zumeist in Viertel oder Achtel als kleinere Einheit geteilt.

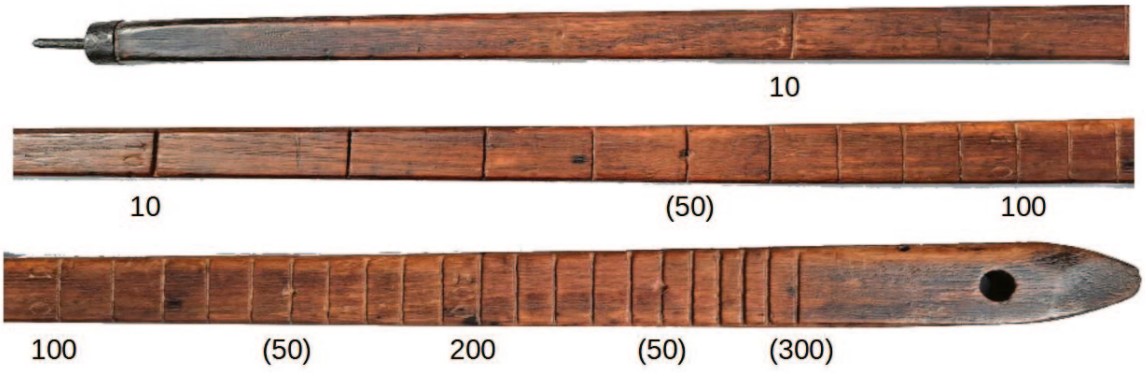


Abb. 1: Der untersuchte Visierstab.[2]

Nach dem Abmessen ausgewählter größerer Abstände zwischen den Skalenteilungen und anschließenden Rechnungen stellt sich heraus, dass die Skala **kubisch** geteilt ist. Von einer kubischen Teilung spricht man, wenn an Stelle der Zahlenwerte einer angenommenen gleichmäßigen Teilung deren dritte Potenzen aufgetragen sind, also statt 2 die 8 wegen 2 x 2 x 2 = 8, statt 3 die 27 wegen 3 x 3 x 3 = 27, die 64 statt 4 und so weiter.

1 Kontakt: ste@mechrech.de

2 vom Autor erstellt unter Verwendung originaler Bilder des untersuchten Visierstabes, hier wiedergegeben mit freundlicher Genehmigung des Besitzers.

Die vorgefundene Teilung lässt Rückschlüsse auf das Messverfahren zu. Der kubische Visierstab basiert auf der geometrischen Beziehung, wonach sich die Volumina V der ähnlichen Körper V_1 und V_2 wie die dritten Potenzen gleicher Strecken L verhalten, allgemein $V_1/V_2 = (L_1/L_2)^3$.

Als Strecke für den Vergleich dient hierbei die sogenannte Fassdiagonale vom Spundloch zur schräg gegenüberliegenden Ecke, weil sie eine größere Genauigkeit bietet als die Wahl einer anderen Länge. Aus dem gleichen Grund wird oftmals nach beiden Seiten gemessen und bei Differenzen gemittelt.

Kubische Visierstäbe werden seit Jahrhunderten in der mathematischen Fachliteratur beschrieben. *Abb. 2* aus einem Lehrbuch von 1523 zeigt, wie der Visierstab durch das Spundloch des Fasses in der Mitte von oben diagonal nach unten eingeführt wird, bis er in der Ecke zwischen Fassboden und Dauben anstößt. Am inneren Rand des Spundlochs lässt sich dann auf der Skala unmittelbar das Volumen des Fasses ablesen. Diese Positionierung des Stabes erklärt auch die Ausformung der Spitze am untersuchten Objekt. Man beachte, wie realitätsnah in *Abb. 2* die zum Griff hin immer engere Teilung der Skala dargestellt ist.

Abb. 2: Der Gebrauch eines kubischen Visierstabes. [3]

Dieser einfachen Volumenbestimmung steht ein Nachteil gegenüber. Ein kubischer Visierstab, der auf ein Fass mit vorgegebenen Proportionen eingerichtet wurde, darf auch nur an Fässern mit eben diesen Proportionen verwendet werden, andernfalls entstehen Messfehler.

Angefertigt wurden neue kubische Visierstäbe unter Verwendung eines Fasses mit bekannten Messwerten für Volumen und Länge der Fassdiagonalen. Die anschließende Teilung setzt tiefer gehende Kenntnisse in Arithmetik voraus, weswegen nur Rechenmeister oder andere sachkundige Personen solche Tätigkeiten ausgeführt oder Anweisungen hierzu veröffentlicht haben.

Für welche Proportionen des Fasses der untersuchte Visierstab ausgelegt war, ist nicht mehr bekannt. Deshalb hilft für weiter gehende Rückrechnungen nur eine Näherung. Hierzu wird das virtuelle Fass durch einen angenommen volumengleichen Zylinder ersetzt.

Für eine vorgegebene Länge der Fassdiagonale existieren unterschiedliche Proportionen von Länge zu Durchmesser dieses Zylinders, die auch zu unterschiedlichen Volumina führen. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Proportionen gebauter Fässer zwar nicht identisch waren, dafür aber in der Nähe der Proportionen für einen Zylinder mit Maximalvolumen lagen.

Geht man für weitere Berechnungen von einem solchen Zylinder mit maximalem Volumen für eine gegebene Länge der Diagonalen aus, dann entsprechen die Zahlenwerte auf der Skala ziemlich genau der Anzahl in **Litern.**

Die metrische Volumeneinheit Liter wurde in Frankreich ab 1800 eingeführt, in Österreich und den deutschen Ländern erst ab 1870/72, als Visierstäbe schon von anderen Messverfahren abgelöst wurden.

Dieses Ergebnis sowie die dezimale Teilung und die sorgfältige Ausführung des Stabes sprechen dafür, dass es sich um einen kubischen Visierstab aus **Frankreich** aus der Zeit Anfang des 19. Jahrhunderts handelt. Diese Herkunft hatte auch der Verkäufer zuvor angegeben.

Literatur

Weiss, Stephan (2015): Visierinstrumente zur Volumenbestimmung - ein Überblick. *Maß & Gewicht, Zeitschr. f. Metrologie,* Nr. 116, S. 2966-2974.

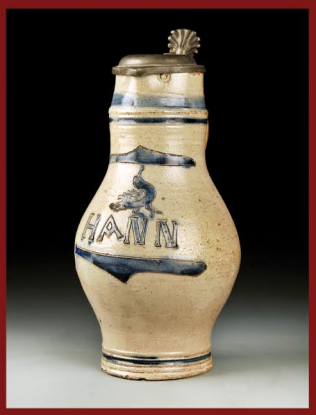
http://www.mechrech.info/publikat/Visierinstru_Uberblick.pdf

Weiss, Stephan: *Die Fassmessung.* (mit zahlreichen Literaturangaben), in: http://www.mechrech.info/histVol/Fassmessung/Fassmess.html

3 Schreiber, Heinrich, 1523. *Eynn kurtz newe Rechenn unnd Visyr buechleynn.* Titelblatt

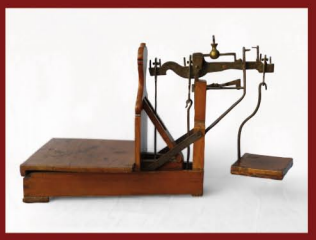
Maß & Gewicht, Verein für Metrologie e.V.

Vereinssitz	Solingen
Vereinsregister	Amtsgericht Wuppertal VR 26227 Gemeinnützigkeit anerkannt durch Finanzamt Koblenz
Vorsitzender	Dr. Ulrich Brand, Berg/Taunus ✆ +49 (0) 6772 2597, ulrich.brand@mass-und-gewicht.de
Stellvertreter	Dr. Ludwig Ramacher, Wachtendonk ✆ +49 (0) 2836 8262, ludwig.ramacher@mass-und-gewicht.de
	Dr. Raphael Willamowski, Scharnebeck raphael.willamowski@mass-und-gewicht.de
	Claus Borgelt, Montabaur ✆ +49 (0) 2602 9972166, claus.borgelt@mass-und-gewicht.de
Sekretär	Rolf Laufkoetter, Bad Ems ✆ +49 (0) 2603 979215, sekretariat@mass-und-gewicht.de
Schatzmeister	Hans-Jürgen Mittelbach, Hagen ✆ +49 (0) 2331 45544, hj.mittelbach@mass-und-gewicht.de
Bankverbindung	Maß & Gewicht, Verein für Metrologie e.V. Postbank Dortmund, Konto: 126911466, BLZ: 440 100 46 IBAN: DE87 4401 0046 0126 9114 66; BIC: PBNKDEFF
Homepage	www.mass-und-gewicht.de
Bibliothek	in der Bibliothek des Altonaer Museums, Stiftung historische Museen Hamburg (SHMH) https://kataloge.uni-hamburg.de/DB=3.5/LNG=DU/, Signatur MuG xxxx Kontakt: Henning Homann, henning.homann@am.shmh.de



Diese Zeitschrift ist eine Publikation von Maß & Gewicht, Verein für Metrologie e.V.

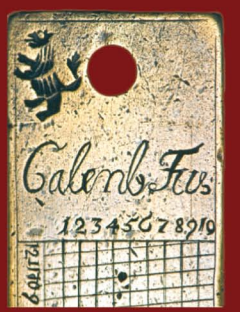
Maß & Gewicht ist ein gemeinnütziger Verein zur Gewinnung und Sammlung von Kenntnissen über historische Metrologie, d. h. Waagen, Maße, Gewichte und weitere Messinstrumente. Gleichartige Vereinigungen gibt es auch in anderen Ländern.



Der Themenbereich ist sehr umfangreich und vielfältig. Es gibt noch sehr viel zu erkunden und erforschen. Wir freuen uns über jeden Interessenten und Sammler, der an unserer Leidenschaft teilhaben und zu weiteren Erkenntnissen beitragen will. *Maß & Gewicht* bietet mit dieser vierteljährlich erscheinenden Zeitschrift auch dem „stillen“ Interessenten ein attraktives Angebot zu einem günstigen Jahresbeitrag (EU 35 €, andere Gebiete 45 €).

Ob Sammler oder Wissenschaftler – wir freuen uns über jede Beteiligung und heißen Sie bei *Maß & Gewicht* gerne willkommen. Als Mitglied erhalten Sie Zugang zum vielfältigen Fachwissen der Gemeinschaft. Halbjährliche Treffen mit Vorträgen, Tauschbörse, internen Auktionen fördern den Kenntnis- und Erfahrungsaustausch.

Unter www.mass-und-gewicht.de finden Sie mehr Informationen.



Herausgeber: Maß & Gewicht, Verein für Metrologie e.V.
Vertrieb: shop.mass-und-gewicht.de
ISSN 0933 - 4246