

014089/126

Maaß und Gewicht

in alten und neuen Systemen.

Von

Dr. G. Karsten.

Berlin, 1871.

C. G. Lüderig'sche Verlagsbuchhandlung.

Carl Habel.

2

1871

Handbuch der Zoologie

von Dr. Carl Gegenbaur

Das Recht der Uebersetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

1871

Verlag von G. Fischer, Leipzig

Das Thema, welches ich hier behandle, mag trocken und von untergeordneter Bedeutung erscheinen, weil wir im täglichen Leben gewohnt sind die Handlungen des Messens und Wägens als rein mechanische anzusehen, dieselben rein mechanisch auszuführen.

Es wird mir obliegen nachzuweisen, daß sowohl in geistiger wie in materieller Hinsicht Messen und Wägen eine recht bedeutende Stelle in unserm öffentlichen Leben einnimmt, daß die unscheinbare Aufgabe: für das tägliche Leben ein zuverlässiges Maas zu schaffen, großartige wissenschaftliche Unternehmungen hervorrief, die Wissenschaft mächtig förderte und nicht geringe materielle Mittel in Bewegung setz.

Immer ist es ein Beweis, oder, um gleich auf die Anwendung, die ich machen will, hinzudeuten, will ich lieber sagen: immer ist es ein Maasstab für die Bedeutung, welche der Volksgeist einer Thätigkeitsphäre beilegt, wenn technische Ausdrücke, welche dieser angehören, in übertragenem Sinne der Sprache einverleibt werden.

Dies ist für die Thätigkeit des Messens und Wägens in hohem Grade der Fall und zwar in der Weise, daß der von der mechanischen Handlung auf das geistige Gebiet übertragene Ausdruck stets eine edle Bedeutung hat, häufig die Form einer allgemeinen Sittenregel annimmt.

Eine gewichtige Meinung haben wir wohl zu erwägen. Unsere eigne Ansicht stellen wir bescheiden in eines Anderen besseres Ermessen.

Maasß für Maasß heißt das Gesetz: uns soll mit dem Maasße gemessen werden, mit dem wir messen.

Schwankt das Zünglein der Waage, da wo ein ungewisser Zufall spielt, so soll dagegen die Gerechtigkeit stets auf richtiger Waage wägen.

Von den höchsten Kräften und den tiefsten Wahrheiten sagen wir in Demuth: wir können sie nicht ergründen und nicht ermessen.

Ich lege meine Worte nicht auf die Goldwaage, wünsche aber doch, daß sie nicht allzuleicht befunden werden.

Solche und zahlreiche ähnliche Redewendungen zeigen an, welchen Werth man bereits in den alten Zeiten, bis zu denen die Sprachenbildung hinaufreicht, auf genaue und sorgfältige Ausübung des Messens gelegt hat.

Es wird dies aber auch durch die Forschungen über die Maasßsysteme bei den alten Culturvölkern bestätigt.

In dem Augenblicke, in welchem wir uns rüsten ein neues vielgepriesenes und vielgeschmähtes Maasßsystem anzunehmen, hat es, dünkt mich, einiges Interesse die Eigenthümlichkeiten desselben zu betrachten, Vortheile und Mängel gegen einander zu halten. Diese werden um so schärfer hervortreten, wenn wir sehen, wie vormal's Maasßsysteme zu Stande gekommen sind.

Ich beginne zuerst damit auseinanderzusehen, wie ernst und mit welchem Scharfsinne die Wissenschaft des Messens in alter Zeit betrieben wurde, welchen, bis in unsere Tage nachhaltigen Einfluß sie behauptet hat. Dies giebt mir zugleich Gelegenheit die allgemeinen Grundsätze, welche in allen Maasßsystemen herrschen müssen, hervorzuheben.

Alle Maaße der sinnlichen Welt lassen sich auf 3 Klassen zurückführen: 1) auf das Maaß der Zeit, 2) auf das Maaß des Raumes (Längen, Flächen, Inhalte), 3) auf das Maaß des Gewichtes oder der Masse.

In den ersten Anfängen der Cultur haben rohe Bestimmungen für diese Maaße genügt. Für die Zeit die ungefähre Stellung der Sonne und Gestirne am Himmel. Für den Raum bei Längen und Flächen die Abmessungen, welche durch Theile des menschlichen Körpers selbst (z. B. Fuß, Arm, Spanne) oder durch die Bewegung (z. B. das Abschreiten) gefunden werden. Zur Beurtheilung der Inhalte diente vielleicht der Fassungsraum von Früchten (z. B. Kürbis, Kalebassen). Für Gewichte der nach dem Gefühl abzuschätzende Druck.

Sehr bald aber, man darf sagen beim ersten Entstehen eines Tausch- und Handelsverkehrs, bei der ersten Entwicklung gewerblicher Thätigkeit, namentlich bei den ersten Anfängen eines Bau-gewerkes, konnten dergleichen einfache Mittel nicht mehr ausreichen.

Da nun die genannten Thätigkeiten, besonders auch die Baukunst in ein graues Alterthum zurückreichen, so haben wir auch in jenen Zeiten bereits ein geordnetes Maaßwesen zu suchen.

Dem Scharffinne des unvergeßlichen Alterthumsforschers August Böckh verdanken wir den Nachweis eines alten, chaldäisch-babylonischen Maaßsystemes, an welchem wir erkennen, daß dieselben Probleme, welche bei der Aufstellung unsres modernen Maaßsystemes die Wissenschaft zu lösen suchte, bereits damals erkannt und in merkwürdiger Weise, zum Theil schöner und vollständiger vor Jahrtausenden gelöst worden sind.

Diese Probleme lassen sich folgendermaßen ausdrücken.

Erstens. Wir suchen von allen Arten der Maaße eins so festzustellen, daß es möglichst unveränderlich ist, uns gewisser-

maßen von der Natur selbst geliefert wird. Es ist dies das Problem des sogenannten Naturmaaßes, über welches unendlich viel gestritten worden ist, und welches überhaupt nicht gelöst werden kann, wenn auch eine Annäherung an die Lösung zu erreichen ist. Und diese Annäherung dürfen wir in dem alten ebenso gut wie in unserem neuen Systeme finden.

Zweitens. Wir suchen alle Arten der Maaße so mit einander zu verknüpfen, daß, wenn das eine erwähnte Naturmaaß (das Grund- oder Ur-Maaß) feststeht, alle übrigen Arten der Maaße dadurch ebenfalls festgestellt sind. Dadurch entsteht eben erst ein Maaßsystem und ein solches ist um so besser, je vollständiger, je einfacher, je mehr den Bedürfnissen entsprechend der Zusammenhang der Maaße untereinander ist. In dieser Beziehung verdient das alte chaldäische Maaßsystem zum Theil den Vorzug vor unserm modernen metrischen Systeme.

Drittens endlich suchen wir die Hilfsmittel um das Messen der Maaßgrößen bis zur höchsten Genauigkeit zu ermöglichen. In dieser Schärfe des Messens, in der Feinheit, Mannigfaltigkeit und Sicherheit der Messmethoden kann sich dann freilich die alte Zeit mit der unsrigen nicht vergleichen.

Sehen wir nun zu, auf welche Weise man die beiden ersten Probleme löste, wie man das Naturmaaß suchte und den Zusammenhang der Maaße begründete.

Unendlich mannigfach sind die Gegenstände und Erscheinungen der Natur, deren Größe als angeblich unveränderliches Urmaaß in Vorschlag gebracht worden sind.

Daß die organische Natur eine Menge von Vorbildern für Maaßgrößen lieferte, habe ich schon erwähnt, wir sehen dies sofort an den Namen vieler der bisher gebrauchten Maaße.

Die größeren Längenmaaße tragen fast durchgehend den

Namen von Theilen des menschlichen Körpers, oder der Abmessungen, die wir mit den Gliedern vornehmen können.

Die Palm oder Handbreit, die Spanne, der Fuß oder Schuh, die Elle als Länge von der Fingerspitze bis zum Ellenbogen, oder als yard die Länge des ganzen Armes eines großen Mannes, der Schritt (passus der Römer), die Klafter als die Länge, welche man mit beiden Armen abreichen kann, sind solche vom menschlichen Körper entnommenen Maaße. Bei kleinen Maaßen kommen vor: der Zoll oder Daumbreit, dann von andern Naturkörpern Gerstenkornlängen und Maulthierhaarbreiten bei den Arabern.

Von den Gewichten weist das Gran oder Korn auf die Schwere von Getreidekörnern hin, wie noch jetzt in ganz Indien ein kleines Gewicht, der Rati, von einem kleinen Saamenkorn entnommen ist.

Man sollte meinen, es läge auf der Hand, daß bei der unendlichen, niemals sich wiederholenden Mannigfaltigkeit der Organismen, Niemand daran denken würde, solche Objekte als unveränderlich gleichbleibende Naturgrößen zu empfehlen. Dennoch ist dies wiederholt geschehen. Beispielsweise erwähne ich aus der Zeit vor den Gradmessungsarbeiten, welche schließlich die Grundlage des metrischen Systemes bildeten, aus dem Schlusse des 16. Jahrhunderts den Vorschlag Jacob Kobbels¹⁾, welcher sagt: „Man soll 16 Mann, groß und klein, wie die ungefehrlich nach einander aus der Kirchen gehen, einen jeden vor den andern einen Schuh stellen lassen; dieselbige Lenge werde und solle seyn ein gerecht gemein Mefrute, damit man das Feld messen soll“.

Einen ganz ähnlichen Vorschlag enthält aber selbst noch eine neue Schrift aus dem Jahre 1855²⁾. Es wird dort behauptet, der mittlere Schritt der Civilpersonen und des Militär's (jedoch mit Ausschluß der Garde) habe sich aus den Beobachtungen zu

800 Millimetern ergeben und hiernach empfehle sich der normale Schritt als Grundlage des Maaßes.

Die organische Natur kann uns wohl ungefähre Maaßgrößen geben, aus denen wir eine uns bequeme auswählen könnten, um sie durch wohl aufzubewahrende Muster- oder Normal-Maaße für den praktischen Gebrauch zu sichern. Eine genaue Größenbestimmung, die wir aus einem gleichen Naturobjekt immer wiederherstellen könnten, wird dadurch nicht gegeben.

Zahlreiche andere Vorschläge aus der unorganischen Natur, aus physikalischen Erscheinungen genaue Größen abzuleiten, waren theoretisch viel richtiger, z. B. die Länge einer unter bestimmten Bedingungen abzumessenden Schall- oder Lichtwelle als Grundmaaß zu wählen. Zu einer praktischen Anwendung führten sie aber nicht.

Immer kehrte man wieder und zuletzt noch in dem metrischen Systeme auf denselben Naturkörper zurück, der bei genauer Betrachtung auch in dem alten Systeme der Chaldäer die Grundlage des Maaßes bildet: auf den Erdkörper. Im metrischen Systeme geben die Dimensionen der Erde, im chaldäischen Systeme die Bewegungen derselben, von welchen unsre Zeitrechnung abhängt, und die Massenanziehung der Erde das Urmaaß her.

Wie dies geschieht, werden wir nachher betrachten.

Was nun das zweite Problem, den Zusammenhang der verschiedenen Arten der Maaße betrifft, so ist derselbe, wenn ich vorerst von dem Zeitmaaße absehe, leicht zu erkennen.

Gesezt wir hätten, wie das metrische System dies annahm, eine fest bestimmte Längengröße als Urmaaß aufgefunden, so ist hiermit auch die genaue Größenbestimmung von Flächen- und Raum-Maaßen gegeben.

Bei der Bezeichnung einer Flächengröße denken wir uns

dieselbe bekanntlich in die Form von Quadraten gebracht und sprechen z. B. von einem Landstücke von 100 Quadratruthen, d. h. nennen dasselbe so groß als ein Quadrat, dessen jede Seite 10 Ruthen lang ist, oder als hundert Quadrate von je 1 Ruthe Seitenlänge, wenn auch die wirkliche Form des Landstückes eine ganz unregelmäßige ist. Man kann aber durch Messung und Rechnung jede beliebig geformte Fläche in die Form eines gleich großen Quadrates übertragen denken.

Die Größe des Quadrats ist aber durch die Länge einer seiner Seiten bestimmt, also führt man Flächenmaasse auf ein Längenmaass zurück.

Dasselbe Verfahren wendet man bei Raum- oder Hohl-Maassen an. Man spricht von Kubikinhalt eines Körpers oder eines Gefäßes, d. h. man denkt sich den Körperinhalt mit gleichbleibender Größe in die Form von Kuben oder Würfeln verwandelt. Den Raum eines Saales von 100 Fuß Länge, 40 Fuß Höhe und 60 Fuß Breite würden wir z. B. als 240,000 Kubikfuß ausmachend bezeichnen; er enthielte 240,000 Würfel von 1 Kubikfuß. Da nun wieder die Größe eines Würfels durch die Länge einer seiner Kanten bestimmt ist, so werden auch die Größen des Raumes auf ein Längenmaass zurückgeführt.

Der Uebergang zum Gewichtsmaass endlich ist ebenso einfach. Ist durch das Urmaass der Länge, z. B. das Meter, die Größe eines Hohlraumes genau bestimmt, also z. B. die Größe eines Kubikmeter, so würde ein Gefäß von dem räumlichen Inhalte eines Kubikmeter ein ganz bestimmtes Gewicht einer Substanz, etwa des Wassers, aufnehmen können und dieses Gewicht würde man dann als das Einheitsmaass für die Gewichte annehmen dürfen.

In der That ist diese Verknüpfung von Maass und Gewicht in allen geordneten Maasssystemen hergestellt worden; so war

z. B. in dem alten preußischen Systeme festgesetzt, daß das Gewicht eines rheinländischen Kubikfußes Wasser 66 Pfund wiegen, d. h. daß das Pfund ein Gewicht sein solle, welches dem von $\frac{1}{66}$ Kubikfuß Wasser gleich sei.

Wir sind so eben von einer Länge als dem zuerst festgestellten Urmaaße ausgegangen und haben dadurch der Reihe nach festbestimmte Flächen, Körper und Gewichte erhalten.

Dies ist der Weg, der mit gewissen zweckmäßigen Abänderungen in dem metrischen Systeme eingeschlagen wurde.

Es ist aber einleuchtend, daß man ebensovogut von einem anderen als Urmaaß zu bestimmenden Maaße dieser Reihe hätte ausgehen können.

Gesetzt, man hätte ein Mittel gefunden, ein ganz bestimmtes Gewicht als Urmaaß festzustellen, so konnte man sich dieses Gewicht durch eine entsprechende Menge Wasser verschaffen. Diese Wassermenge würde einen genau zu bestimmenden Hohlwürfel gefüllt haben und dieser hätte dann das Körper- oder Hohlmaaß gebildet. Eine Fläche dieses Würfels würde zur Einheit der Flächenmaaße, eine Kante des Würfels zur Einheit der Längenmaaße geworden sein.

Ein solches System besäße vor dem zuerst genannten den Vorzug, daß bei gleich genau bestimmtem Urmaaße die abgeleiteten Maaße eine größere Genauigkeit erhielten. Denn ein kleiner Fehler bei der Abwägung des Wassergewichtes oder, was dasselbe ist, bei der Herstellung des Hohlwürfels, ist noch kleiner für die Würfelfläche und wird ganz unerheblich für die Würfelkante. Für die Flächen- und Längenmaaße ist also eine geringe Unsicherheit in der Größenbestimmung des Urmaaßes unwesentlich. Umgekehrt bei dem anderen Systeme. Ein kleiner Fehler in der ursprünglichen Längenbestimmung vergrößert sich für die daraus abgeleitete Fläche und wird noch größer für das Körpermaaß.

Das alte chaldäische Maaßsystem ist nur ein solches gewesen, welches vom Körpermitmaaße ausging und ich erlaube mir, dasselbe nach der sich glänzend bewährenden Hypothese Böckh's in der Kürze zu schildern.³⁾

Aus dem alten chaldäischen Reiche Babylon gingen die Maaßsysteme der alten Völker hervor, nicht aus Aegypten. Es ist zwar gewiß, daß die alten babylonischen und die ägyptischen Maaße vielfach übereinstimmen, was auf einen uralten Zusammenhang beider Reiche schließen läßt, aber die Verbreitung der Maaße war nach Phönizien, nach Griechenland schon erfolgt, ehe etwa durch Vermittelung der Juden ägyptische Maaße nach Palästina und dann durch die Phönizier weiter hätten gelangen können.

Bei den Babyloniern und Aegyptern wurden Maaß und Gewicht, ohgleich aus dem täglichen Verkehr zuerst hervorgegangen, später von der sternkundigen Priesterschaft geregelt. Dieser war eine möglichst genaue Bestimmung der Maaße und Gewichte zu ihren astronomischen Beobachtungen nothwendig, und da die Babylonier frühzeitig ziemlich gute Beobachtungen angestellt haben, so muß bei ihnen Maaß und Gewicht früh geregelt gewesen sein; auch setzen die uralten gewaltigen Bauwerke der Babylonier und Aegypter genaue Maaße voraus in unbestimmbar früher Zeit.

Zu den astronomischen Beobachtungen war eine einigermaßen genaue Zeitmessung erforderlich und diese wurde nach uralter Methode durch den Abfluß des Wassers aus einem Gefäße ausgeführt. Die Babylonier theilten den Tag in zwölf Stunden und in ebensoviel die Nacht und bedienten sich zur Abmessung dieser Theile des Wassers. Ebenso ist ihnen die Theilung der 12 Zodiakalzeichen und deren Abmessung zuzuschreiben. Zu diesen Abmessungen werden die Chaldäer (wie nach Macrobius die

Aegypter) eherne Gefäße gebraucht haben. Um Zwölftheile, namentlich das Zodiakus, abzumessen, wurde das Hauptmaß in zwölf Theile getheilt, und wurden auch Gefäße angefertigt, welche diesen Zwölftheil darstellten.

Die Wassermengen wurden aber nicht allein durch Abmessen, sondern auch durch Wägen verglichen, was von Ideler in Bezug auf die Chaldäer insbesondere bemerkt ist; folglich werden auch die Wassergewichte möglichst sorgfältig bestimmt worden sein, so daß das Wechselverhältniß der Maaße und Gewichte in den Ursprüngen der Metrologie begründet ist.

Hiernach wären also drei bedeutsame Punkte für das Maaßsystem der Babylonier festgesetzt: 1. sie bedurften sehr sorgfältig bestimmter Volumina zu ihren Zeitbestimmungen; 2. sie theilten die Volumina wegen deren Beziehung zur Zeitmessung nach dem Duodecimalsystem; 3. sie kannten das Verhältniß bestimmter Volumina Wasser und deren Gewicht.

Das älteste bekannte Gewicht, welches entweder in unveränderter Größe bei den verschiedenen Völkern des Alterthums wieder gefunden wird, oder auf welches sich die gebrauchten Gewichte in einfachen Verhältnissen zurückführen lassen, ist das babylonische Talent.

Nach der von den Chaldäern erkannten Beziehung zwischen Maaß und Gewicht ist es einleuchtend, daß dies Talent das Gewicht eines bestimmten Kubus Wasser gewesen ist, und zwar, wie die Untersuchungen gezeigt haben, desjenigen Kubus, dessen Kante alsdann als ein Fuß genommen wurde.

Dieser eine Kubus brauchte aber nicht die Grundlage für alle Maaße zu sein (so wenig wie im metrischen System die Einheit des Gewichts und der Flüssigkeitsmaaße dieselbe ist, vielmehr bei jenem das Kubik-Centimeter, bei diesen das Kubik-Decimeter), sondern für die Gewichte mochte der babylonische

Kubikfuß, für Raummaaße ein anderes mit dem Kubikfuß in einfachem Verhältniß stehendes Volumen gewählt und das Längenmaaß einer dieser Raumgrößen entnommen sein. Auf solchen Ursprung weisen nun in der That die Maaße hin.

Ich kann nun die scharfsinnige Beweisführung Böckh's über die Beziehung der wichtigsten bei den Culturvölkern des Alterthums gebrauchten Maaße hier nicht weiter ausführen und begnüge mich damit, einzelne merkwürdige Resultate der Untersuchung hervorzuheben.

Das Urmaaß war also ein durch die Abmessung der Zeit festgestelltes Hohlmaaß (ein Würfel), dessen Inhalt an Wasser ein bestimmtes Gewicht bildete.

Hieraus folgt erstens: in dem alten Systeme war das Maaß der Zeit mit dem Maaße des Raumes und der Masse unmittelbar verknüpft.

Zweitens gaben die Zeitgefäße, wie ich sie nennen will, entweder unmittelbar, oder indem andere Gefäße gebildet wurden, die mit jenen Urgefäßen in sehr einfachem Verhältniß standen (z. B. $1\frac{1}{2}$ Mal so groß waren), die Größen für die Hohlmaaße ab. Diese Hohlmaaße lassen sich bei den Aegyptern, Hebräern, Phöniziern, dann weiter bei den Griechen und Römern nachweisen und erscheinen bei den Letzteren z. B. in der Amphora, welche mit dem zu berechnenden altbabylonischen Hohlmaaße ganz identisch ist.

Dieselben Zeitgefäße sind aber drittens der Ursprung der Längenmaaße, indem die Kante eines der würfelförmig gestalteten Hohlgefäße das Längenmaaß bildete. Diese Längenmaaße sind noch jetzt in ihren Abkömmlingen vorhanden. Ein größeres Ellenmaaß lebte in den Längenmaaßen der Araber, in der heiligen und in der königlichen Elle fort, welche noch jetzt in der sogenannten schwarzen Elle oder der Elle des Nilmessers

von Raoudah und einer Elle (pik Mekiah) der Türkei besteht.

Kleinere abgeleitete Maaße sind der griechische oder olympische Fuß und der römische Fuß. Die in England und Deutschland, namentlich in den alten Reichs- und Hansestädten üblichen Fußmaaße schließen sich alle mit kleinen Schwankungen darüber und darunter dem alten Römerfusse an. Es scheint mir keine zu gewagte Hypothese, anzunehmen, daß, wie die alte heilige Elle von Babylon sich unter den Werkmeistern des Orients bis in die Zeiten der Araber und bis jetzt erhalten hat, so auch das Fußmaaß der Römer, der alten Culturträger im Westen Europa's, sich erhielt. Es würde hiernach in Deutschland noch an vielen Orten bis zum 1. Januar 1872 mit Abkömmlingen eines Abkömmlings des altbabylonischen Maaßes gemessen werden; dann erst soll das neue Metermaaß diese babylonische Maaßverwirrung unerbittlich beseitigen.

Endlich gab viertens der Wasserinhalt der Zeitgefäße das Gewicht, das Talent her. Dasselbe Gewicht aber, aus einem edlen Metalle gebildet, war zugleich die Grundlage des Geldes. Darum sind auch die aus dem Alterthume aufbewahrten vollwichtigen Gold- und Silbermünzen die besten Zeugnisse für das alte Gewicht und, da wir aus dem Gewichte das Volumen einer gleich schweren Wassermasse berechnen können, auch die besten Zeugnisse für die Größe der alten Maaße. So kann man z. B. mit größter Genauigkeit aus der Schwere einer alten vollwichtigen Goldmünze berechnen, wie groß die römische Amphora, wie lang der griechische Fuß sein muß u. s. w. und diese Berechnung stimmt mit den wirklich erhaltenen Maaßen.

Die alten Gewichte haben sich aber, außer in den Münzen, auch noch, ähnlich wie die Längenmaaße, in ihren Abkömmlingen erhalten. Dies ist beispielsweise mit der Aginäischen Mine

der Fall, deren Hälfte oder ein Pfund, unter den Römern speciell zur Abwägung bestimmter Waaren, besonders von kostbaren orientalischen Spezereien, benutzt wurde. Dies äginäische Pfund ist, wahrscheinlich durch den orientalischen Handel, an die großen Handels-Emporien des Mittelalters gelangt und dort conservirt worden. Es ist in der Augsburger Silbermark, in dem alten deutschen Medicinalgewicht, in dem englischen Troy-Pfund deutlich nach Größe und Eintheilung zu erkennen. Es ward also bis vor Kurzem, ja es wird zum Theil noch jetzt mit einem Gewichte gewogen, dessen Grundbestimmungen vor Jahrtausenden gemacht worden sind.

In dem geschilderten alten Maafsysteme haben wir also ein solches vor uns, in welchem alle Maafse: der Zeit, des Raumes, der Masse und des Geldes, streng logisch mit einander verbunden sind, ein uraltes Maafsystem, dessen Großartigkeit in der Anlage wir trotz der hohen Blüthe der Naturwissenschaften noch heut kaum erreicht, geschweige denn übertroffen haben.

Dies ist auch der Grund, weshalb ich bei diesem, meiner Meinung nach zu wenig bekannten Gegenstande, als bei einem Vorbilde, von dem wir bei unseren modernen Arbeiten in der Meßkunde für klare Auffassung der Grundprincipien noch immer lernen können, etwas länger verweilte.

Wie lange Zeit die Kenntniß von dem Ursprunge des alten Maafses im Bewußtsein des Volkes, oder richtiger, der Kundigen, der Priesterchaft bestanden haben mag, wissen wir nicht. Es wird wohl ebenso, wie mit so vielen anderen Grundgedanken gegangen sein, wie etwa mit der inneren Bedeutung der Mythen und ihren äußeren Gebräuchen: die praktische, formelle Seite hat weiter gelebt, das innere Wesen, der Grund der Entstehung ward vergessen.

An die Stelle der Controlle der Maaße durch astronomische Beobachtungen, als Ausfluß eines Cultus, trat die Controlle des praktischen Bedürfnisses.

In allen geordneten Staaten trug man Sorge, die einmal üblichen Maaße in sorgfältig aufbewahrten Musterexemplaren zu erhalten und nach diesen die Maaße des öffentlichen Verkehrs zu überwachen und zu berichtigen.

So wenig es seit jenen ältesten Zeiten bis in die neue Zeit hinein, bis zur Gründung des metrischen Systems für eine Neubelebung oder Neuschöpfung eines Maaßsystems geschah, so sorgfältig ward doch vielfach die erwähnte Maaßcontrolle, selbst im Mittelalter und in Zeiten des Darniederliegens von Kunst und Wissenschaft, ausgeübt. Vorzüglich haben die alten freien Städte es sich angelegen sein lassen, „über recht Maaß und Gewicht“ zu wachen. Die Sache hatte auch in früheren Zeiten, wo die Naturalwirthschaft bestand, die Abgaben in Produkten geleistet wurden, eine besonders große Bedeutung.

Unsere Museen sollten es nicht versäumen, jetzt, wo bei der Einführung der neuen Maaße radikal aufgeräumt wird und die Beseitigung alter Normalmaaße bevorsteht, diese Zeugen ehrsamere bürgerlicher Achtbarkeit zu sammeln, es werden deren in älteren Städten genug zu finden sein.

Ofters habe ich Gelegenheit gehabt dergleichen Geräthe zu sehen. Wenn wir bei unseren Normalmaaßen den ganzen Werth auf die Schärfe der mit ihnen auszuführenden Messungen legen, so zeichnen sich jene alten Maaße durch zierliche Ausschmückungen, oft durch künstlerische Form aus und beweisen schon hierdurch, daß man dem Maaß- und Gewichtswesen gebührende Aufmerksamkeit schenkte.

Namentlich scheint man der Controlle der Flüssigkeitsmaaße eine liebevolle Aufmerksamkeit geschenkt zu haben: die Maaßkannen

zeichnen sich durch besonders geschmackvolle Form aus. Eine solche zierliche, mit hübschen Gravirungen versehene Normalkanne, deren ich mich erinnere, trug die Inschrift: Dit is det Vogetes Pot un hört up de Veste; der Herr Bogt oder Polizeiherr hat gewiß nicht veräumt, darauf zu halten, daß ehrjames Braugewerk stets das des Vogetes Pot entsprechende Schankmaasß lieferte. — So gut geht es uns noch nicht, es giebt für Preußen unter all' den neuen Vorschriften über Maasß und Gewicht noch keine, welche dem Mißbrauch der täglich kleiner werdenden Schankmaasße steuert.

Es ist für die Culturgeschichte nicht uninteressant, die mannigfaltigen Aenderungen zur Sicherung des rechten Maasßes und Gewichtes zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Ländern, die oft wunderlichen und drakonischen Strafbestimmungen kennen zu lernen. Ich muß aber hier von solcher Betrachtung absehen und möchte nur noch einen nachahmenswerthen Gebrauch erwähren, bevor ich zu unseren neuen Maasßen komme. In manchen Städten wurde auf dem Markte ein Probemaasß, meist das Längenmaasß, an irgend einem passenden Orte öffentlich angebracht, z. B. ein metallener Maasßstab in eine Thür des Rathhauses eingelassen oder an einer Kette passend so angehängt, daß er zur Vergleichung dienen konnte. Letzteres geschah auch wohl mit Hohlmaasßen.

Dem Vernehmen nach wird jetzt in Lübeck etwas Aehnliches beabsichtigt, indem man an Säulen auf dem Markte beim Rathhause in angemessener Weise das Metermaasß zur Anschauung bringen will. Es scheint mir der Ueberlegung werth, ob es sich nicht empfehlen würde, wenn das neue, für ganz Deutschland gemeinsame Maasß auch beim Rathhause der Hauptstadt des Reiches angebracht würde, um dadurch auch äußerlich das Andenken an einen gar nicht unerheblichen Abschnitt in unserem öffentlichen Verkehrsleben zu sichern, zugleich als Sinnbild, daß

die Gewerbsthätigkeit, die Quelle des Wohlstandes der Stadt, auf dem Maaße ruht.

Ich komme jetzt zu dem neuen metrischen oder neu-französischen Systeme, dessen Einführung bei uns im nächsten Jahre definitiv erfolgt, welches von vielen Seiten mit Widerwillen aufgenommen wird, das an recht erheblichen Mängeln leidet, welches von uns bedeutende geistige und materielle Anstrengungen fordert — und welches trotz Alledem als ein sehr großer Culturfortschritt zu betrachten ist.

Das metrische System ist in den letzten Jahren so oft in Zeitungen, Flugschriften und Vorträgen behandelt worden, daß ich dasselbe als im Wesentlichen bekannt voraussetzen darf.

Ich beschränke mich daher auf wenige Bemerkungen über die Entstehung und Beschaffenheit des Systems, um etwas länger bei der Abwägung der Mängel und Vorzüge desselben verweilen zu können.

In Frankreich bestand früher eine ebenso große, wenn nicht größere Ungleichheit der Maaße und Gewichte wie noch vor Kurzem in Deutschland und war daselbst der Nachtheil hiervon schon früh empfunden worden. Die Versuche ein einheitliches Maaßsystem zu schaffen reichen bis in das 14. Jahrhundert zurück, scheiterten aber stets an dem Widerstande der durch die Maaßungleichheit Begünstigten. Endlich wurden 1788 die Klagen so stark, daß unter den Forderungen der drei Stände sich besonders auch die befand:

„die verschiedenen Maaße abzuschaffen, welche nur zu „Mißbräuchen und Betrügereien, besonders aber zu Be-
„drückungen Anlaß gäben“.

Diese Forderung brachte Talleyrand Perigord 1790 vor die Constituante und wurde sofort eine wissenschaftliche Commission niedergesetzt, um ein Gutachten über das anzunehmende Maaßsystem auszuarbeiten. Die Vorschläge dieser Commission wur-

den im März 1791 von der Assemblée nationale angenommen und begannen sogleich die großartigen geodätischen und physikalischen Arbeiten, welche 1795 die vorläufige, 1799 die schließliche Feststellung des Urmaaßes, des Meter und die Einführung des darauf gegründeten Systems zur Folge hatten.

Man war mit der Absicht in die Arbeiten eingetreten, durch das Meter das lange gesuchte Naturmaaß herzustellen. Die Wahl hatte zwischen zwei Größen geschwanzt. Einerseits war die Länge des Sekundenpendels, andererseits ein bestimmter Theil des Erdumfanges in Vorschlag gekommen.

Die zu berechnende Länge eines sogenannten einfachen oder mathematischen Pendels von bestimmter Schwingungsdauer, z. B. eines Sekundenpendels, ist nämlich als eine unveränderliche Größe anzusehen, wenn die Kraft, welche die Schwingungen des Pendels unterhält, also die Anziehungskraft des Erdkörpers, als unveränderlich, stets in gleicher Stärke wirkend, betrachtet werden kann. Da man nun annehmen darf, daß die Masse der Erde, (von der eben die Anziehungskraft abhängt,) weder zu-, noch abnimmt, so glaubte man in der Länge des einfachen Sekundenpendels ein Naturmaaß gefunden zu haben.

Ebenso gut aber würde unter der berechtigten Annahme einer unveränderlich bleibenden Größe der Erde, die Ausmessung dieser Größe zu dem gewünschten Naturmaaße führen.

Hätte man die Masse der Erde, d. h. die davon abhängige Länge des Sekundenpendels als Grundlage gewählt, so wäre, ähnlich wie im Alterthume ein alle Maaßgrößen umfassendes System zu Stande gekommen.

Statt dessen fiel die Wahl auf die Größe der Erde. Man bestimmte, daß die Länge des Zehnmillionsten Theils des Erdquadranten, also der Vierzigmillionste Theil des Erdumfanges, gemessen in einem Meridiane, die künftige Längeneinheit, das Meter sein solle.

Um diese Definition zur Ausführung zu bringen, mußte also der Erdkörper ausgemessen, d. h. die bis dahin nur unvollkommen ausgeführte geodätische Arbeit der Gradmessung, möglichst genau vollzogen werden.

Das ideale Ziel des Naturmaasses ist aber nicht erreicht worden. Die langsam vorschreitenden Gradmessungsarbeiten führten 1795, weil man das neue Maass schnell einführen wollte, zu einer vorläufigen Bestimmung der Meterlänge. Die fortgesetzten Gradmessungen ergaben, daß die erste Bestimmung etwas verändert werden müsse, und der neue verbesserte Werth wurde am 10. December 1799 als die Länge des wahren Meter (des *mètre vrai et définitif*) bestimmt. Hierdurch ist nun schon, wie Dove bemerkt, die Definition des idealen Meter, als zehnmillionster Theil der Erdquadranten, hinfällig, weil dadurch eine Berichtigung seiner Länge durch spätere genauere Messungen der Erde ausgeschlossen wird. Bestände diese Erklärung nicht, so müßte in der That jezt, wie wir aus den neueren Gradmessungen wissen, das Meter um etwa $\frac{1}{11000}$ also etwa $\frac{1}{10}$ Millimeter länger gemacht worden. Das Meter ist jezt für uns nur ein gut bestimmter Normaletalon, der **annähernd** das beabsichtigte Größenverhältniß zur Erde besitzt; **weiter nichts**.

Würde jezt wieder die Frage aufgeworfen, auf welcher der beiden natürlichen Längen ein neues Maasssystem aufgebaut werden sollte, so würde nach den gemachten Erfahrungen gewiß der Pendel den Vorzug erhalten, worüber sich schon 1801 Thomas Young sehr klar ausgesprochen hat. Er sagt⁴⁾: „Es ist von „geringer Bedeutung, woher die ursprüngliche Maasseinheit abge- „leitet wird, wenn wir nur mit Leichtigkeit und Genauigkeit auf „ihren Ursprung zurückgehen können. Es ist zugestanden, daß „der Pendel die leichteste Methode darbietet, das Normalmaass „wiederzufinden, wenn es verloren ging, und wenn es doch für

„die Commission der französischen Akademie nothwendig war,
 „eine ganz neue Einheit zu bestimmen, wäre es vielleicht wün-
 „schenswerther gewesen bei einer solchen zu bleiben, welche von
 „einer späteren Vergleichung unabhängig war, statt nach einer
 „ideellen Vollendung zu suchen, indem sie darauf ausging,
 „ihr Maaß nach einem großartigen Originale zu copiren; abge-
 „sehen sei noch hierbei von der Unsicherheit wegen der Ellipticität
 „der Erde und der wahrscheinlichen Unregelmäßigkeit ihrer Form
 „in verschiedener Hinsicht“.

Ist aber etwa das Suchen nach ideeller Vollendung eine vergebliche Mühe gewesen? Keineswegs. Sondern es geschah, wie immer, wenn in mächtiger Zeitbewegung ein ideales Ziel hingestellt wird. Ein Ideal erreicht man nicht, aber Früchte reifen schon am Wege nach dem Ziele, ohne dieses Ziel hätten wir die Früchte nicht gepflückt.

Durch die großartigen geodätischen Arbeiten der Gradmessung, durch die gleichzeitig angestellten Versuche zur Bestimmung der Pendellänge, durch die mit beiden Arbeiten verbundenen physikalischen und mechanischen Untersuchungen wurde die französische Maaßregulirung die Veranlassung zur Erfindung neuer Meßmethoden und Meßinstrumente, zur Verfeinerung der Meßkunst, zur Erweiterung der physikalischen Kenntnisse, worin wir einen wesentlichen Anlaß zu dem hohen Aufschwunge erkennen müssen, den die exakten Naturwissenschaften seit Ende des vorigen Jahrhunderts genommen und dadurch so gewaltig in unser heutiges Culturleben eingegriffen haben.

Kehren wir zu den Maaßsystemen zurück. Von dem festgestellten Meter konnten leicht die übrigen Maaße abgeleitet werden. Die für dieselben geltenden Grundbestimmungen sind bekanntlich:

Einheit des Flächenmaaßes ist ein Quadrat von 10 Meter Seite (Are).

Einheit des Körpermaaßes ist ein Würfel von $\frac{1}{10}$ Meter Kantenlänge (Liter).

Einheit des Gewichtes ist der Wasserinhalt eines Würfels von $\frac{1}{100}$ Meter Kantenlänge (Gramme).

Außer der einfachen Beziehung der verschiedenen Maaße zu einander, besitzt das metrische System noch zwei andere Eigenthümlichkeiten: 1) die consequente Durchführung der decimalen Eintheilung, 2) die sinnreiche Bezeichnung der Maaße.

Was die Decimaltheilung betrifft, so sind die Vortheile derselben nach gerade sehr allgemein anerkannt und die noch Widerstrebenden werden auch bald einstimmen müssen, vorausgesetzt allerdings, daß sie die Mühe nicht scheuen einige Stunden an die Erlernung der Decimalrechnung zu verwenden, wenn dies in der Jugend versäumt sein sollte. Die Schule aber wird die Pflicht haben der heranwachsenden Generation die Kenntniß der Decimalrechnung mitzugeben, was freilich schon längst hätte geschehen sollen.

Die Namen der Maaße haben wunderlicher Weise Anstoß erregt und thun es noch; ja sogar der Reichstag hat sich nicht entschließen können in dem Gesetze vom 17. August 1868, welches das metrische System in Norddeutschland einführt, auf sogenannte Nebenbezeichnungen zu verzichten, welche angeblich das Fremdartige zugänglicher machen sollen, in Wirklichkeit aber nur Schaden stiften können.

Die Vorzüge der von dem berühmten Holländer van Swinden erfundenen Namenbezeichnung sind bei etwas genauerer Betrachtung sehr einleuchtend.

Zu allen sonstigen Maaßsystemen führt jedes Maaß und jeder Theil eines Maaßes seinen besonderen Namen. Diese Namen sind bekanntlich, je nach landesüblichem Brauch außerordent-

lich verschieden und hat oft dasselbe Wort an verschiedenen Orten eine andere Bedeutung. In Preußen ist eine Meze ein kleines Hohlmaaß = $\frac{1}{16}$ Scheffel, in Oesterreich ist eine Meze größer als der preußische Scheffel; ein Baierscher Scheffel ist 4 Mal größer als der preußische. Ferner läßt sich nicht einmal dem Namen ansehen, welche Art von Maaß gemeint ist. Eine Tonne ist in einem Lande ein Hohlmaaß, in dem andern ein Landmaaß, ein Viertel ist hier ein Längen-, dort ein Flüssigkeitsmaaß, ein Kloster bald ein Längen-, bald ein Inhaltsmaaß. Ganz unbestimmt endlich lassen die alten Namen das Verhältniß, in welchem ein Maaß zu einem andern derselben Gattung steht; daß also z. B. ein preußisches Quart = $\frac{1}{3}$ Meze ist, sieht man dem Namen nicht an.

Alle diese Mängel sind bei den von Swinden'schen Bezeichnungen des metrischen Systems in der glücklichsten Weise vermieden.

Mit 4 Hauptworten und 6 Zahlworten bezeichnet man nicht allein alle Maaße, sondern man characterisirt zugleich die Maaßgattung und drückt das Verhältniß aus, in welchem jedes Maaß zu einem andern seiner Gattung steht, und giebt die Beziehungen verwandter Maaße zu einander, z. B. der Raummaaße zu den Gewichten, an.

Die Einheit jeder Maaßgattung erhält einen besonderen Namen. Wir haben 4 Maaßgattungen: Längen, Flächen, Körper, Gewichte und brauchen also 4 Namen: Meter, Are, Liter, Gramme.

Jede Maaßgattung wird durch fortgesetzte Theilung durch 10 in kleinere Theile zerlegt und erhält durch fortgesetzte Multiplikation mit 10 ihre größeren Werthstufen. Die Theile sind also z. B. $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$ Meter, die Vielfache 10, 100, 1000 Meter.

Diese Theile oder Vielfachen bekommen aber nicht wie in

den alten Systemen besondere Eigennamen, sondern sie behalten den Namen der Einheit als Vatersnamen und bekommen als Taufnamen ein Zahlwort dazu. Die Taufnamen der **Theile** (bei allen Maaßgattungen dieselben) sind die drei lateinischen, die Taufnamen der **Vielfachen** die drei griechischen Zahlworte für 10, 100, 1000. Also Decimeter, Centimeter, Millimeter sind $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$ Meter, ebenso Decigramme, Centigramme, Milligramme $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$ Gramme. Umgekehrt sind Dekameter, Hektometer, Kilometer und Dekagramme, Hektogramme, Kilogramme beziehentlich die 10, 100 und 1000fachen des Meter und des Gramme.

Die erforderlichen 10 Worte kann Jedermann, selbst wenn er sie zuvor noch niemals hörte, in einigen Minuten lernen und hat dann die Benennungen und die Verhältnißwerthe aller Maaße im Kopf.

Was sollen nun wohl die erlaubten „Nebenbezeichnungen“, z. B. für die Hohlmaaße: Kanne, Schoppen, Faß und Scheffel? Sie sind entweder nichtsajugend, wenn man ihre verhältnißmäßige Größe wissen will; oder sie sind für manche Gebiete Deutschlands ebenso unbekannt und müssen ebensowohl erlernt werden, wie die neuen Namen; oder, was das Schlimmste ist, sie sind irreführend, weil sie jetzt etwas anderes bedeuten sollen, wie sie früher bedeuteten.

Das van Swinden'sche Kunststück mit den Zahlworten hätte man zur Noth auch mit den deutschen Worten machen, also z. B. eine „Hundertkanne“ statt Hektoliter, ein „Tausentelstab“ statt ein Millimeter sagen können. Allein erstens wären die Namen nicht schöner geworden und zweitens hätte man den wichtigen Vortheil geopfert ein Maaß, welches dasjenige der ganzen Welt zu werden verspricht, in einer überall gleichen und verständlichen Weise zu benennen.

Daß Fremdworte für Dinge, die bei allen civilisirten Völ-

fern in Gebrauch sind, leicht vom Volke aufgenommen und verstanden werden, beweisen die unzähligen Ausdrücke wie Lokomotive, Telegraph, Thermometer, Photographie (neuerdings Mitrail-leuse und besonders Milliarde), die doch nicht leichter sich einprägen wie Millimeter und Hektoliter.

In der Einfachheit der Beziehungen der Maße aufeinander, in der Decimaltheilung und in den Namen liegen die großen Vorzüge des Systems.

Dagegen will ich die Mängel und die großen Uebelstände, welche, wenn auch vorübergehend mit der Einführung des neuen Systemes verbunden sind, nicht verschweigen.

Ein entschiedener Fehler ist es, daß die Einheiten der Maße sich so weit von den im Durchschnitt und theilweise aus natürlichen Gründen überall und seit alten Zeiten bekannten Werthen entfernen.

Man muß anerkennen, daß es eine Berechtigung hat, wenn wir die Glieder des Körpers, z. B. den Fuß als gewissermaßen uns angeborenen Maßstab brauchen. Der Fuß und das Pfund sind Größen, die zwar in den verschiedenen Ländern variirten, aber doch innerhalb nicht allzu großer Grenzen. Nun erhalten wir eine mehr als 3 Mal so große Längeneinheit im Meter, eine entweder im Gramm viel zu kleine oder im Kilogramm zu große Gewichtseinheit.

Unbewußt setzt der Mensch seinen Körper als Maßstab auch an die Natur und hat von Jugend auf diesen Maßstab benutzen gelernt.

Niemand soll denken, ihn ginge die Sache nichts an, er habe mit Maß und Gewicht ja nicht zu hantiren. Das mag sein, aber Größenvorstellungen bildet sich Jeder. Wir denken uns nach Fußten, Schritten oder Meilen bestimmte Entfernungen; das Haus, der Kirchturm, der Berg ist mit einer bestimmten Idee von Höhe nach Fußten verbunden; wir haben eine leidliche Vor-

stellung von einem Zimmer, einem Grundstück, wenn uns Quadratfuß, Quadratruthen, Morgen genannt werden; ganz sicher weiß Jeder in Preußen „wie viel Zoll“ er hat.

Jetzt wird uns die zur andern Natur gewordene Beurtheilung der Größenverhältnisse völlig vernichtet, es wird uns zugemuthet, dieselbe Lernzeit noch einmal durchzumachen. Ich gestehe, daß ich, obwohl viel mit den Maassen beschäftigt, dennoch bei Angaben nach metrischem Maasse immer das Gefühl wie bei der Benutzung einer mangelhaft erlernten fremden Sprache habe, wo man in der Muttersprache denkt und den Gedanken übersetzt. Wir werden uns damit abfinden müssen, unsre alten Maassvorstellungen immer „metrisch zu übersetzen“, die jetzige Schuljugend muß „metrisch denken“ lernen.

Es wird eine längere Zeit darüber hingehen, bis die Vorstellungen nach neuem Maass so in Fleisch und Blut des Volkes übergegangen sind, wie die nach altem Maass. Abkürzen kann man diese Zeit nur, wenn 1) halbe Maassregeln bei der Einführung des neuen Systems vermieden oder dieselben, wo sie leider schon getroffen sind, schleunig beseitigt werden, 2) das Schulwesen und die Presse voll und unablässig ihre Schuldigkeit thun.

Mit einer so radikalen Maassregel wie mit der Beseitigung eines Maasssystemes sind nothwendig Unbequemlichkeiten und Kosten während der Uebergangszeit vom Alten zum Neuen, verbunden. Ueber den Umfang und die Größe der in dieser Hinsicht erforderlichen Arbeiten und materiellen Opfer haben sich, glaube ich, nur Wenige eine richtige Vorstellung gebildet. Ich will nur Einiges darüber beibringen.

Was die Arbeiten betrifft, so denke man z. B. nur daran, daß in allen beglaubigenden Dokumenten, in denen Gegenstände nach Maass oder Gewicht beschrieben sind, die Maassgrößen umgerechnet werden müssen, daß in allen den unzähligen verschiede-

nen Anweisungen, Instruktionen und Reglements alles sich auf alte Maaße bezieht und sämtliche derartige Bücher und Schemata umzuarbeiten sind.

Der Einfluß der alten Maaße reicht aber viel weiter als dahin, wo dieselben ausdrücklich genannt werden. Es giebt in der Industrie eine Menge von Bezeichnungen, die ihrem Werthe nach auf Maaße zurückzuführen sind, bei denen aber nur ein Merkzeichen, etwa eine Nummer angegeben wird. Eine solcher Bezeichnungsarten benutzen wir täglich: Handschuhe bestellt man nach Nummern; eine solche Nummer ist aber nichts Anderes als die Breite des Handrückens nach Centimetern ausgedrückt. Ganz ähnlich verfährt man bei Werkzeugen, Schrauben, Draht- und Blechdicken u. s. w. Diese Nummern, insofern sie sich auf alte Maaße beziehen, verlieren mit Beseitigung derselben ihren Sinn und es wird eine große Arbeit gefordert, ein neues Bezeichnungssystem für das neue Maaß zu bilden und sich hineinzuleben.

Was die materiellen Opfer betrifft, so ist es bei dem großen Mangel statistischen Materiales schwer, sichere Zahlen anzugeben. In Preußen sind leider statistische Angaben über die von den Eichämtern geleisteten Arbeiten niemals eingezogen worden. Was ich mittheilen kann, beruht auf den Erfahrungen, die ich seit 1859 bei der Einführung eines neuen Gewichtsmaaßes und der damaligen Organisation der Eichämter in Schleswig-Holstein und Lauenburg gemacht habe.

Die Kosten der neuen Maaßregulirung lassen sich nun nach folgenden Ansätzen veranschlagen.

1) Einrichtung der Staats- und Communal-Eichämter.

Da viele der Eichämter im Wesentlichen schon bestanden, so sollen hier nur die Kosten für die Neueinrichtung mit Normalen, Instrumenten und den erforderlichen neuen Geräthen berechnet werden. Die Zahl der Eichämter wird sich bis zur Vollendung

der Organisation auf etwa 400 erheben und sind durchschnittlich mindestens 500 Thlr. an Kosten für jedes Eichamt zu rechnen, dies macht 200,000 Thlr., den kleinsten Posten in der ganzen Rechnung.

2) Kosten für neue Gewichte.

Im Zollvereine war das sogenannte metrische oder Zolllpfund, welches genau die Hälfte des Kilogramm ist, eingeführt worden. Dies Gewicht wurde 1856 in Preußen und bald darauf in allen Staaten des norddeutschen Bundes allgemein eingeführt, wodurch es jetzt möglich ist, den größern Theil der Gewichte beizubehalten, weil sie sich dem neuen Systeme einfügen.

Immerhin bleibt noch ein recht bedeutender Theil von Gewichten neu zu beschaffen; in den alten preussischen Provinzen z. B. fast alle kleinen Gewichte unter 1 Pfund, wegen der unglücklichen 30 ger Theilung, die man im Jahre 1856 gewählt hat; sodann Gewichte, die zur Ergänzung nach dem neuen Systeme nothwendig sind, z. B. 20 Kilogrammstücke.

Eine ungefähre Vorstellung, um welche Massen es sich handelt, giebt folgende Betrachtung. In Schleswig-Holstein-Lauenburg, mit rund 1 Million Einwohner, sind wegen Einführung des metrischen Pfundes alle Gewichte neu angeschafft worden. Es wurden bis Schluß 1869 in runder Summe 450,000 Stück, in einer Gesamtschwere von etwas über 3 Millionen Pfund geeicht. Von diesen Gewichten gehören etwa 240,000 Stück im Gewicht von wenig unter 3 Millionen Pfund zu den größeren, eisernen, die meistentheils auch ferner zulässig sein, jedoch wegen abweichender Form eine Untersuchung und in Folge dessen Stempelposten verursachen werden. Diese Kosten, so wie die Anschaffungskosten für die zur Ergänzung nöthigen Stücke, will ich, wenn auch ziemlich willkürlich, so doch gewiß nicht hoch auf 1 Sgr. für jedes im Verkehr befindliche Gewichtstück veranschlagen, so macht dies in Schleswig-Holstein-Lauenburg 8000 Thlr.

aus. Wenn ich nun hier und bei den folgenden Berechnungen die Annahme mache, daß die Menge der im Gebrauch befindlichen Maaße im Verhältniß zur Bevölkerung steht, so sind die Kosten im Norddeutschen Bunde 30 Mal so groß wie in Schleswig-Holstein-Lauenburg. Wir erhalten dann für das schwere Gewicht an Kosten 240,000 Thlr.

Von dem erwähnten Gewichtsquantum in Schleswig-Holstein sind aber ferner ca. 210,000 Stück in einer Schwere von 45,000 Pfund das kleine Messinggewicht, für welches fast völlig eine Erneuerung stattfinden muß. Die Kosten mäßig auf 20 Sgr. für das Pfund fertiger und gestempelter Gewichte veranschlagt, würde für Schleswig-Holstein 30,000 Thlr., mithin für den Norddeutschen Bund 900,000 Thlr. ausmachen.

3) Die Kosten für die Hohlmaaße sind weit erheblicher, weil hier die alten Maaße ohne jede Ausnahme verschwinden müssen.

Ich finde nun, daß, alle Arten von Hohlmaaßen durcheinander gerechnet, also die großen Kornmaaße so gut wie die kleinen Marktgemäße, die Quart- und sonstigen Flüssigkeitsmaaße, mindestens auf jeden 5ten Menschen, wahrscheinlich sogar auf 4—5 Menschen irgend ein solches Maaß kommt. Hiernach sind auf dem Gebiete des Norddeutschen Bundes mindestens 6 Millionen Stück Hohlmaaße neu anzuschaffen. Der Preis dieser Maaße ist natürlich sehr ungleich, von dem billigen blechernen Quartmaaß bis zur theuren Korntonne zwischen einigen Groschen und mehreren Thalern schwankend. Ein Durchschnittspreis von 10 Sgr. erscheint mir nicht zu hoch, und dies würde für das Bundesgebiet die Summe von 2,000,000 Thlr. ergeben.

4) Ganz erheblich sind die Kosten für Längenmaaße, da auch hier die alten Maaße, namentlich die Ellen und Fußstöcke völlig verschwinden müssen.

Die Zahl dieser im Verkehr befindlichen Maaße ist noch bei

weitem größer als die der Hohlmaaße. Allein an Ellen darf man wieder auf jeden 5ten Menschen ein Exemplar rechnen, und mindestens dasselbe gilt für irgend ein Längenmaaß, einen Fußstoc u. dgl. wie er von jedem Gewerbtreibenden gebraucht wird. Dies macht 12 Millionen Ellen oder andere Längenmaaße für den Norddeutschen Bund, oder in Geld, das Stück mit 5 Sgr. berechnet, wieder 2,000,000 Thlr.

5) Fernere Kosten werden durch die Waagen veranlaßt, die in vielen Gebieten des Bundes neu gestempelt, überall wesentlich ergänzt und verbessert werden müssen.

Hier wird meine ohnehin schwache Statistik noch unzuverlässiger, weil nicht alle Gattungen von Waagen in Schleswig-Holstein stempelpflichtig waren und ich also die genaue Zahl der Waagen nicht kenne. Ich weiß nur, daß daselbst ca. 9000 Brückenwaagen und über 30,000 sogenannte römische Waagen existiren. Die Zahl der gleicharmigen Waagen ist viel größer und wird sicher über 40,000 gehen. Ich nehme im Ganzen 80,000 Waagen an und ferner, daß nur der 5te Theil wegen der schärferen Bestimmungen des neuen Gesetzes unbrauchbar wird und ergänzt werden muß; dann würden nach Analogie auf den Norddeutschen Bund 480,000 Waagen neu angeschafft werden müssen, die, das Stück durchschnittlich nur 1 Thaler gerechnet, 480,000 Thlr. in Anspruch nehmen.

6) Endlich giebt es noch eine Menge von Dingen, welche wegen des neuen Maaßes geändert, geprüft, gestempelt werden müssen. Ich nenne beispielsweise die Gasuhren, deren vielleicht 200,000 Stück im Norddeutschen Bunde existiren, die zahlreichen Meßgefäße und Geräthe für Brennmaterialien. Die Kosten hierfür werden, da es sich meistens um theuere Gegenstände handelt, sehr bedeutend sein und 1 Million Thaler sicher übersteigen.

Rechnen wir diese Posten zusammen, so ergiebt sich die

wahrscheinlich noch viel zu niedrig veranschlagte Summe von 7 Millionen Thalern, welche von der Gesamtheit des Volkes für die Einführung des neuen Maafsystemes aufgebracht werden muß. Glücklicherweise darf diese große Summe nicht als ein haarer Verlust betrachtet werden, denn ein großer Theil des Geldes fließt in der Form von Arbeitsverdienst wieder in die Taschen des Volkes zurück.

Das Gesetz war im Reichstage schnell fertig gemacht. Ob wohl vielen der Abgeordneten klar gewesen ist, welche Auflage sie mit demselben dekretirten? Vielleicht ist es gut, wenn dies nicht der Fall war, weil sonst möglicherweise Bedenken die große und heilsame Reform verzögert haben möchten.

Bisher habe ich überwiegend die Mängel und Uebelstände des metrischen Systems hervorgehoben:

es ist kein Naturmaaf;

es ist unbequem in den Maßeinheiten, die von den uralten, also mit den Gewohnheiten des Menschengeschlechts eng verknüpften Maafen sich stark entfernen; es erfordert eine kaum nach Geldeswerth zu veranschlagende Arbeit, um alle Verhältnisse, die mit Maaf und Gewicht verknüpft sind, zu lösen und neu zu regeln;

es erfordert auch direkt erhebliche Geldopfer.

Ich muß daher schließlich auch die guten Seiten andeuten. Wären sie nicht überwiegend, so wäre es eine Thorheit gewesen das neue Gesetz anzunehmen und dies kann nicht zugegeben werden. Vielmehr darf man sagen, durch einen allerdings scharfen und schmerzhaften Schnitt wird ein alter Schaden geheilt und ein guter Gesundheitszustand herbeigeführt.

So lange der Verkehr, in welchem nach Maaf und Gewicht gekauft und verkauft wird, sich in kleinen Kreisen bewegt,

ist es gleichgültig, welches Maaß das gesetzliche ist, wenn nur hohe Obrigkeit dafür sorgt, daß die ortsüblichen Maaße in gutem Zustande und übereinstimmend sind.

Bei der Erweiterung des Verkehrs ist jede Berührung mit einem anderen Maaßsysteme ein direkter Verlust.

Mit der stetig zunehmenden Erleichterung des Völkerverkehrs kommt jetzt schon der kleine Gewerbetreibende, dessen Beziehungen früher nicht über seinen Wohnort hinausgingen, unmittelbar mit dem nach anderen Maaßen rechnenden Auslande in Berührung. Jede Umrechnung ist, vielleicht ein baarer Geldverlust, sicherlich ein **Zeitverlust**. Je größer der Markt, auf dem wir kaufen und verkaufen, um so wichtiger ist es, daß Käufer und Verkäufer sich unmittelbar verständigen können, indem sie an die Waare denselben Maaßstab des Maaßes und — muß ich hinzufügen — des Geldes legen.

Die Einheit des Maaßes ist also jedenfalls von größter Wichtigkeit. Aber — kann man sagen — dies beweist nichts für die Annahme gerade des Meter systems; warum nahm man nicht den englischen Fuß, als das lange Zeit verbreitetste Maaß? warum schuf man nicht ein rationelleres Grundmaaß, etwa nach Huyghens Vorschlag ein Fußmaaß von der Länge des dritten Theiles des Sekundenpendels, welches bessere Maaß sich dann schon Bahn gebrochen haben würde?

Dieser Einwand ist richtig, aber er war jetzt nicht mehr zu berücksichtigen. Das wichtigste Maaß im heutigen Völkerverkehr ist das Gewicht und das Gewicht hatte man eben schon durch die Einführung des Zollgewichtes mit dem metrischen Systeme in Uebereinstimmung gebracht. Jetzt würde es sich also darum gehandelt haben, entweder die schon durchgeführte Gewichteregulirung rückgängig zu machen und dadurch die Mühen und Kosten zu verdoppeln und zu verdreifachen, oder man mußte, um in den Genuß der Vortheile eines abgerundeten Systemes zu gelangen,

nun auch die Consequenzen des Gewichts, also das Metersystem annehmen.

1848 hätte man vielleicht noch ein neues Fußmaaßsystem schaffen können, 1868 gab es kaum noch eine Wahl. Schon hatte sich außer in Frankreich das metrische System in Italien, Spanien, Belgien, Holland eingebürgert, das metrische Pfund war außer in England und Rußland fast in ganz Europa eingeführt.

Wir können jetzt erwarten, daß dem Vorgehange Deutschlands Oesterreich und der skandinavische Norden bald folgen werden. Selbst in England, wo man den Veränderungen des englischen Maaßsystems den zähesten Widerstand entgegensetzte, rüstet man sich ernsthaft zum vollen Uebergange in das metrische System, weil man sich der Einsicht über die großen Vorzüge desselben für die Leichtigkeit aller Berechnungen nicht länger verschließen kann. Von außereuropäischen Ländern steht Brasilien im Begriff das Metersystem anzunehmen.

Somit ist die Aussicht vorhanden, daß die Frage der Maaßeinheit, welcher die Münzeinheit folgen muß, bald gelöst sein wird.

Dies wird aber nicht nur für den Handel, sondern für die gesammte Industrie von unberechenbarem Nutzen sein.

Die Wissenschaft bedient sich freilich schon vielfach der metrischen Maaße, aber ganz kann sie bei ihrer innigen Wechselwirkung mit der Technik und den Gewerben sich der landesüblichen Maaßbezeichnungen nicht enthalten, sie ist also in der üblen Lage, doppelte Maaßangaben machen zu müssen.

Dies wird fortfallen, die Maaß-Sprache der Wissenschaft in allen Ländern wird zugleich dieselbe sein wie die der Technik, welche auf der Wissenschaft ruht. Dasselbe Modell, dieselbe Zeichnung, dieselbe Beschreibung wird überall benutzt und verstanden werden. Welch' unermessliche Ersparniß an Arbeitskraft, oder nach dem bekannten Sprüchwort — an Geld.

Neben der Aussicht auf Maaßeinigung stehen als Vorzüge des Systems die innere Einfachheit und die dekadische Gliederung.

Indem dieselbe Stufenfolge der Werthe von einem Maaße zu dem nächst größeren oder kleineren befolgt wird wie in unserem gewöhnlichen Zahlensysteme, hört künftig jede Rechenoperation für die Verwandlung der Maaße in einander auf. So gut ich weiß, daß die 4 in zweiter Stelle stehend 40, also zehnmal so viel bedeutet, ebenso gut weiß ich, daß 4 Meter = 40 Decimeter sind. Hiemit hört aber zugleich die Nothwendigkeit auf, die verschiedenen Maaßabtheilungen gesondert niederzuschreiben. So wenig wie wir die Jahreszahl 1871 etwa schreiben 1 Tausender 8 Hunderter 7 Zehner und 1 Einer, ebensowenig haben wir 1 Meter 8 Decimeter 7 Centimeter 1 Millimeter zu schreiben, sondern es genügt: 1871 Millimeter. Nach dem alten Maaßsystem mußten wir weitläufig schreiben, weil die Maaß-Werthstufen nicht den Zahlen-Werthstufen entsprachen, z. B. setzten wir 1 Wispel 9 Scheffel 11 Metzen, was künftig heißen wird 1852 Liter.⁵⁾

Man nehme eine beliebige Rechnung zur Hand, so findet man mehrere Rubriken für die verschiedenen Maaß- oder je nachdem Geld-Werthe: Fuß Zoll Linie; Centner Pfund Loth oder Thaler Silbergroschen Pfennige. Diese Rubriken verschwinden künftig bis auf eine einzige.

Wenn man die Ersparniß an Schreiberei (welche bei uns bekanntlich sehr gedeiht) und die Ersparniß an Zeit berechnen möchte, es würde sich finden, daß jährlich viele Ballen Schreibwerk und viele tausend Arbeitstage allein durch den erwähnten Umstand gespart werden.

Zur vollen Geltung wird freilich die große Bequemlichkeit des Decimalsystems erst gelangen, wenn auch die Münze, der Werthmesser der gemessenen oder gewogenen Waare in ganz glei-

cher Weise dem Systeme eingereicht wird, wo dann die bei Preisberechnungen jetzt oft so schwerfälligen Rechnungsoperationen ganz wegfallen werden und die Ziffer der Waare entweder unmittelbar oder mit der einfachsten Rechnung sogleich auf die Ziffer des Geldwerthes führt.

Darum ist es auch eine dringende Pflicht der deutschen Regierungen das decimale Münzsystem schleunigst einzuführen. Es ist keine geringe geistige Arbeit, die man dem Volke auferlegt, indem man das Einleben in das neue Maasssystem fordert. Wird diese Arbeit geleistet, bis sich die Verhältnisse zwischen den neuen Maassen und den bestehenden Münzen festgestellt haben, bis alle Berechnungen sich darauf hin eingerichtet haben und kommt dann erst ein neues Münzsystem, so fordert man geradezu noch einmal dieselbe Arbeit.

Also je eher, je lieber: ganze Maassregeln; Einführung der decimalen Münze zu dem decimalen Maasse.

Ich habe im Vorstehenden ausgeführt, daß wir in der theoretischen oder philosophischen Grundlage des Maasssystemes schwerlich dem Alterthume den Vorrang abgewonnen haben, daß aber das neue Metersystem durch große Vorzüge gegenüber den mangelhaften bisherigen Systemen und der herrschenden Maassverwirrung einen sehr bedeutsamen Culturfortschritt bildet.

Die Ausführung über diejenige Seite des Messens und Wägens, in welcher unsere Zeit allen früheren ungemein überlegen ist: die Darstellung von der Schärfe und Sicherheit der Messungen und Wägungen muß ich einer zweiten Abhandlung vorbehalten.

Ich rufe mir die Eingang erwähnte sprichwörtliche Rede zu: daß Maass halten unsere Pflicht ist, und wünsche nur, um beim Vergleiche zu bleiben: daß meine Worte nicht bereits zu sehr in die Länge gezogen erscheinen.

Anmerkungen.

- 1) Jacob Köbel. Geometrey Frankfurt 1584. 4. S. 4.
- 2) C. A. Henschel. Das bequemste Maaß- und Gewichtssystem. Cassel 1855. 8.
- 3) A. Böckh. Metrologische Untersuchungen über Gewichte, Münzfüße, und Maaße des Alterthums in ihrem Zusammenhange. Berlin 1838. 8.
- Zu habe den Gedankengang dieser Untersuchungen in meiner Encyclopädie der Physik (Leipzig 1869, Bd. I. S. 419 ff.) ausführlicher dargestellt und nachgewiesen, welche merkwürdige Uebereinstimmung zwischen den nach der Böckh'schen Hypothese berechneten und den direkt gemessenen alten Maaßen besteht.
- 4) Thomas Young, lectures on natural philosophy. London sec. ed. 1845. S. 85.
- 5) Die Vorzüge des Metersystems für die praktischen Berechnungen, namentlich auch für die Beziehungen der verschiedenen Maaße aufeinander, habe ich in einer kleinen Flugschrift: „Ueber die Maaß- und Gewichtssysteme für den Norddeutschen Bund. Kiel 1869“ etwas eingehender besprochen.



Anmerkungen.

- 1) Jacob Köbel. Geometrey Frankfurt 1584. 4. S. 4.
 2) C. A. Henschel. Das bequemste Maas und Gewichtssystem. Cassel 1855. 8.
 3) A. Böckh. Metrologische Untersuchungen über Gewichte, Münzfüße, und Maasse des Alterthums in ihrem Zusammenhange. Berlin 1838. 8.
 Ich habe den Gedankengang dieser Untersuchungen in meiner Encyclopädie der Physik (Leipzig 1869, Bd. 1. S. 419 ff.) ausführlicher dargestellt und nachgewiesen, welche merkwürdige Uebereinstimmung zwischen den nach der Böckh'schen Hypothese berechneten und den direkt gemessenen alten Maassen besteht.
 4) Thomas Young, lectures on natural philosophy. London sec. ed. 1845. S. 85.
 5) Die Vorzüge des Meterystems für die praktischen Berechnungen, namentlich auch für die Beziehungen der verschiedenen Maasse aufeinander, habe ich in einer kleinen Flugschrift: „Ueber die Maas- und Gewichts-Ordnung für den Norddeutschen Bund. Kiel 1869“ etwas eingehender besprochen.

014089/127.

Die Veränderungen

der

Karte von Europa.

Prof. Dr. W.

Berlin
C. G. Lüderich'sche
Carl