Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 60 (1969)

Heft: 21

Artikel: Das älteste bekannte Mass- und Gewichtssystem

Autor: Landolt, M.K.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-916184

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

BULLETIN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS

Gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV)
und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)

Das älteste bekannte Mass- und Gewichtssystem

Von *M. K. Landolt* †

408 - 415

389.15(091)

1. Einleitung

Als der jagende und in Höhlen oder Zelten wohnende Mensch dazu überging, Tiere zu zähmen, Felder zu bepflanzen, Häuser zu bauen, Handel zu treiben, Kultstätten zu errichten und den Lauf der Himmelskörper messend zu verfolgen, benötigte er Masse für Längen-, Flächen- und Volumenmessungen sowie Gewichte für Wägungen und Einheiten für Zeiten und Winkel. Wie *Vieweg* besonders betont hat, bildet das Messwesen einen Teil der Kultur [1] [1]).

Nach *Mackay* wurden bei Grabungen im Industal Gewichte und ein Längenmass gefunden, die 4000 bis 5000 Jahre alt sein müssen [2, S. 102...104]. Nähere Umstände sind aber nicht bekanntgeworden. Aus der prähistorischen Zeit Ägyptens stammt nach *Petrie* ein kleiner Waagebalken aus hartem, rosabraunem Kalkstein, von 8,5 cm Länge [3, S. 29 und Tafel 46, Nr. 36; und 4, Tafel I]. Es sind auch kleine Körper gefunden worden, die man — obschon sie nicht beschriftet sind — als Gewichte beurteilt [3, S. 28, Tafel 49, Nrn. 6...11; 1939, S. 18, Tafel 10, Nrn. 94...96; S. 33, Tafel 17, Nrn. 51...53; und 4, Tafel I].

Von einzelnen Massen und Gewichten bis zu einem System von Massen und Gewichten erstreckt sich ein langer Weg der Entwicklung, der auch die Schaffung einer Schrift einschliesst. Dieser Weg, der von einem nicht genau bestimmbaren Zeitpunkt der Vorgeschichte bis zu auf wenige Jahre genau angebbaren Zeitpunkten der Geschichte eines Volkes führt, wurde zuerst von den Sumerern zurückgelegt.

2. Das Land Sumer und seine Geschichte

Eigentlich sollte man Schumér oder — noch ursprünglicher — KI-EN-GI sagen; es ist aber üblich geworden, vom Land Sumér und von den Suménern zu sprechen [6, S. 1 und 2].

Die nachfolgenden Angaben stützen sich hauptsächlich auf das Buch von *Kramer* [7], ferner auf Werke von *Woolley* [8] und von *Schmökel* [9]. Einen prachtvollen Bericht über die sumerische darstellende Kunst hat *Parrot* erstattet [10]. Die geschichtlichen Daten, die von verschiedenen Autoren genannt werden, stimmen nicht genau überein. Die nachfolgend aufgeführten Jahreszahlen sind der Chronologie von *Schmidtke* [11] entnommen; in der älteren Fachliteratur wurden die geschichtlichen Ereignisse wesentlich früher datiert.

Das Land Sumer war das zwischen dem persischen Golf und Bagdad gelegene Gebiet der beiden Ströme Euphrat und Tigris. Es lag also im heutigen Irak. Nach Nordosten stiess es an das Gebirge von Kurdistan (Iran), nach Südwesten an die syrische Wüste (Saudi-Arabien). Nach Untersuchungen der Geologen *Lees* und *Falcon* [12] senkte sich im Gebiet Sumers die Erdkruste in geologisch junger Zeit, so dass ein schon vorhandenes Becken sich schubweise noch weiter vertiefte. Parallel zu dieser Senkbewegung lagerten der Euphrat und der Tigris fortwährend Geschiebe in dieses Becken, so dass sich der Boden ständig hob. Wenn sich auch die beiden Bewegungen im Mittel weitgehend ausglichen, so dass — entgegen den früheren Annahmen der Archäologen — das Ufer des persischen Golfs heute etwa an derselben Stelle liegt wie früher, so kann das Meer doch vorübergehend vorgestossen sein und sich wieder zurückgezogen haben. Solche Vorstösse, allenfalls in Verbindung mit starken Überschwemmungen infolge besonders hoher Wasserführung, dürfte die Sage der Sintflut veranlasst haben. Sie findet sich in dem assyrischen Gilgamesch-Epos und ist dann vom alten Testament übernommen worden. Das Epos geht auf sumerische Quellen zurück, insbesondere auch die Flut-Sage [13, 1966, S. 86...94, 115, 116]. *Woolley* will die Sintflut bei Ausgrabungen in Ur archäologisch nachgewiesen haben, und zwar in Gestalt einer zweieinhalb Meter dicken, spurenlosen Lehmschicht, die über alten, prähistorische Kultur-Reste enthaltenden Schichten liegt [14, S. 2, 15...19; 1963, S. 27...36; und 9, S. 52].

Die wichtigsten antiken — meist sumerischen — Städte auf dem Gebiet des Landes Sumer sind folgende (beim Ufer des persischen Golfs beginnend):

Eridu, heute: Tell Abu Scharein,
Ur, heute Muqajjar,
El-Obed,
Larsa, heute: Senkere,
Uruk, heute: Warka,
Lagasch, heute: Tello,
Umma, heute: Djocha,
Schurupak, heute: Fara,
Isin,
Nippur, heute: Niffer,
Kisch, heute: El-Oheimir,

[1]) Siehe Literatur am Schluss des Aufsatzes.

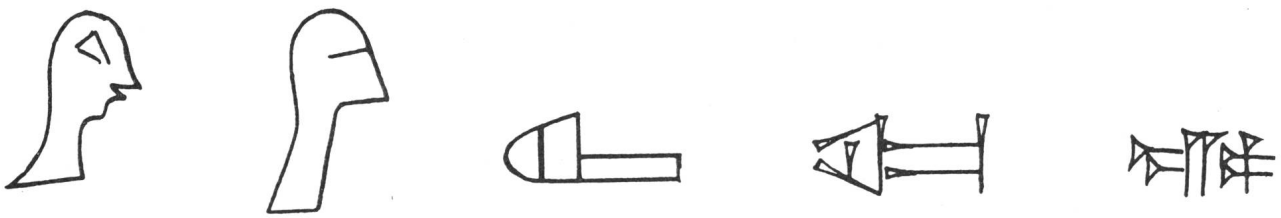


Fig. 1
Einige Phasen des das Wort für «Kopf» bedeutenden Ideogramms vom Urbild bis zur neuassyrischen Form [18, S. 90, 91]

Babylon,
Djemdet-Nasr,
Akkad (Lage wahrscheinlich nordöstlich von Kisch),
Mari.

Von den Ureinwohnern des Landes Sumer hat man hauptsächlich in den tiefsten Schichten von El-Obed (bei Ur) Spuren gefunden, so dass man von einer El-Obed-Kultur spricht [15]. In den darüberliegenden Schichten zeigen die gefundenen Töpfereien einen sprunghaften technischen Fortschritt. Dieser Umstand bezeugt die Einwanderung der kulturell höherstehenden Sumerer, die von Osten her eindrangen. Auf Grund sprachlicher Befunde kommt *Christian* zum Schluss, dass sie aus dem westlichen Hinter-Indien stammten. Für die Träger der durch Funde in Djemdet-Nasr bezeugten Kultur vermutet er die Gegend des Kaukasus als Herkunftsgebiet [16, S. 54]. Überdies drangen aus dem Nordwesten stets Semiten in das Land der Sumerer ein.

Die sogenannte altbabylonische oder sumerische Königsliste nennt am Anfang mehrere vorsintflutliche, sagenhafte Könige; sie schliesst mit dem Ende der Regierungszeit von König Sin-Magir von Isin, also mit dem Jahr 1755 v. Chr. [11, S. 70...76; und 7, S. 328...331].

Besonders alte, aber undatierte Texte aus Schulen und aus der Wirtschaft fand man hauptsächlich in Fara und Uruk. Auf den wahrscheinlich ältesten historischen Text stiess man bei einer unter der Leitung von *Woolley* stehenden Ausgrabung in El-Obed. Es handelt sich um eine aus weissem Kalkstein bestehende Gründungsplatte, die folgenden Text aufweist [15, S. 126, Tafeln 35, Nr. 5 und 40, Nr. T. O. 160]:

Göttin Ninchursag
Aannepada
König von Ur
Sohn von Mesannepada
König von Ur
für die Göttin Ninchursag
hat einen Tempel gebaut.

Ninchursag war die Göttermutter (Erde), Gemahlin des Göttervaters En (Himmel) [7, S. 118]. König Mesannepada wird in der Königsliste aufgeführt. Er eröffnete die erste Dynastie von Ur. Sein Sohn, der in der Königsliste nicht genannt wird, ist offenbar inbegriffen in der mit 80 Jahren angegebenen Regierungszeit des Vaters. Die Gründungsplatte dürfte kurz vor dem Jahr 2400 v. Chr. hergestellt worden sein.

Im Land Sumer bestanden nebeneinander mehrere Stadt-Staaten, die miteinander rivalisierten und Kriege führten. Der siegreiche Staat stellte den König; die Herrscher der anderen Staaten waren seine Untertanen. In Lagasch regierte von 2440 bis 2280 v. Chr. eine von Urnansche begründete Dynastie, die insgesamt zehn Herrscher umfasste. Der letzte war Urukagina. Er ist durch Reformen besonders bekanntgeworden und fiel im Kampf mit dem Priesterfürsten Lugalzaggesi von Umma.

Die Sumerer hatten sich ständig ihrer nordwestlichen Nachbaren, der semitischen Akkader, zu erwehren. Deren Herrscher war von 2269 bis 2214 v. Chr. der hervorragende König Sargon. Er unterwarf die Sumerer und gründete die Stadt Akkad als seine Residenz. Sein Reich erstreckte sich vom Persischen Golf bis in die heutige Türkei; es erreichte das Mittelländische Meer gegenüber Zypern und ferner den östlichen Teil der Südküste des Schwarzen Meeres. Als Zeichen seiner Erfolge nahm Sargon den Titel «König der vier Weltgegenden» an.

Etwa im Jahr 2150 v. Chr. begannen die Gutäer aus den nördlich des Landes Sumer gelegenen Berggebieten heraus einzufallen; von 2127 bis 2061 v. Chr. übten sie die politische Vorherrschaft aus. Ihrer Herrschaft unterstanden auch Gudea, ein sehr bekannter Priester-Fürst von Lagasch, und dessen Sohn Urningirsu. Dagegen gelang es dann Utuchengal, von Uruk aus die Herrschaft der Sumerer wieder aufzurichten. Das Königtum ging dann auf Ur über, und zwar unter König Urnammu (2051 bis 2034 v. Chr.), der den Titel «König von Sumer und Akkad» führte. Ihm folgte sein Sohn Schulgi (2033 bis 1988 v. Chr). Beide Könige sind als Reformer bekannt geworden. Während ihrer Herrschaft erlebte das Land Sumer eine Zeit der Blüte. Unter Ibbisin (1969 bis 1945 v. Chr.), dem letzten Glied der von Urnammu begründeten Dynastie von Ur, stiessen aus dem Norden die Elamiten gegen den südöstlichen Teil des Landes Sumer vor. Sie eroberten schliesslich Ur und machten anschliessend Isin zur Hauptstadt. Später ging die Führung auf Larsa über. Aus der syrischen Wüste drangen die semitischen Amoriten auf die Sumerer ein.

Die neuen, von Isin und Larsa aus regierten Staaten übernahmen die sumerische Kultur. Das gilt auch für das semitische Babylon. Dort regierte von 1730 bis 1688 v. Chr. der erfolgreiche König Hamurabi. Er bezwang die sumerischen Staaten und schuf das babylonische Reich. Das bedeutet das Ende der Geschichte des Landes Sumer und den Beginn der Geschichte Babyloniens.

3. Die Schrift im Land Sumer

Die nachsintflutliche, aber noch vorgeschichtliche erste Dynastie von Kisch ist wahrscheinlich um das Jahr 3200 v. Chr. herum an der Macht gewesen [7, S. 42]. Zu dieser Zeit dürfte die erste Schrift entstanden sein, und zwar in der Form einer Bilderschrift oder Piktographie[2]). In einer solchen Schrift bedeutet ein als Schriftzeichen benütztes schematisiertes Bild den Begriff des Gegenstandes, den es darstellt, oder das diesen Gegenstand benennende Wort. Man nennt ein solches Schriftzeichen allgemein Ideogramm (= Begriffszeichen) oder für den nachgenannten Fall präziser

[2]) Das lateinische Wort *pictura* bedeutet Gemälde, das griechische Wort *graphé* bedeutet Schrift.

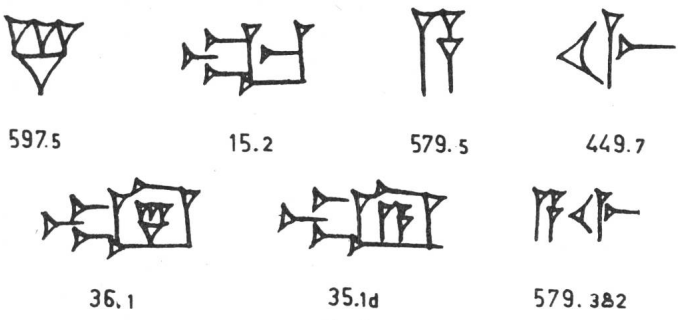


Fig. 2
Ideogramme [22; 18; 7, S. 304, 305]

obere Reihe: Im Text erwähnte Ideogramme: 597.5 Speise, 15.2 Mund, 579.5 Wasser, 449.7 Auge
untere Reihe: Im Text erwähnte Kombinationen von Ideogrammen: 36.1 essen, 35.1d trinken, 579.382 Träne

Logogramm (= Wortzeichen) [17, S. 101, 109]. Ein Ideogramm oder Logogramm kann aber auch verwandte Worte bezeichnen oder nur eine einzelne Silbe eines dieser Wörter.

Die Sumerer und ihre Nachfolger schrieben auf kleine Tontäfelchen, die nachher an der Luft getrocknet oder auch gebrannt wurden. Die Schreiber ritzten mit einem Schreibstift die schematisierten Bilder ein. Um bequemer und schneller schreiben zu können, wurden die Ideogramme im Verlauf der Jahrhunderte mehr und mehr vereinfacht, so dass die ursprünglichen Bilder meistens nicht mehr erkannt werden können.

Bei einem Ideogramm muss man folgende Begriffe auseinanderhalten:

1. Das Zeichen; also das geschriebene Bild, das sich im Lauf der Zeit allmählich wandelt.
2. Das Urbild, also die ursprüngliche Form des Zeichens.
3. Die Grundbedeutung des Zeichens, also das Wort, das den durch das Urbild dargestellten Gegenstand benannte.
4. Die abgeleiteten Bedeutungen.
5. Den phonetischen Wert oder Lautwert des Zeichens.

In Anlehnung an *Labat* werden nachstehend sumerische Worte mit grossen senkrechten Buchstaben geschrieben; für akkadische Worte werden kleine schräge (kursive) Buchstaben und für phonetische Werte kleine senkrechte Buchstaben verwendet [18, S. 41].

In der Bilderschrift war das Ideogramm 115, welches das Wort Kopf ausdrückt, ein schematisiertes Bild eines Kopfes. Aus diesem Urbild entwickelte sich allmählich die neu-assyrische Endform. Fig. 1 veranschaulicht mehrere Phasen dieser Entwicklung. Es kommt darin insbesondere eine Drehung um einen rechten Winkel vor; sie ergab eine bequemere Schreibbarkeit. Diese Drehung erfolgte bei allen Ideogrammen. Abgeleitete Bedeutungen des Ideogramms sind «Schädel, Stirn, Gipfel, bester, Chef». Das sumerische Wort für Kopf ist SAG, das akkadische *reschu;* phonetische Worte sind «sak, schak, risch, ris, resch, res» [18, S. 91].

Eine durch mehrere Strichlein angedeutete Hervorhebung der Mundpartie im Urbild des Ideogramms 115.1 [3]) liess das Ideogramm 15.2 entstehen, das «Mund» bedeutet (Fig. 2). Abgeleitete Bedeutungen sind «Mündung, Nase, sagen, Wort, sprechen, Zahn, Schrei, schreien usw.». Aus einem Urbild, das eine Schüssel darstellte, entwickelte sich das Ideogramm 597.5, das «Brot, Speise» ausdrückte. Die Kombination dieser beiden Ideogramme ergab das Ideogramm 36.1 für «essen». Das Ideogramm 579.5 bedeutet «Wasser». Das Urbild waren zwei parallele Wellenlinien; diese sind als solche in der neu-assyrischen Form des Ideogrammes nicht mehr zu erkennen, die Parallelität kommt noch zum Ausdruck. Die Kombination der Ideogramme 15.2 für «Mund» und 579.5 für «Wasser» ergab das Ideogramm 35.1d, das «trinken» bedeutet. Das Ideogramm 579.382 für «Träne» ergab sich durch die Anfügung des Ideogramms 449.7 für «Auge» an das Ideogramm 579.5 für «Wasser» (Fig. 2).

In einer Bilderschrift macht die Darstellung von Worten, die abstrakte Begriffe benennen, besondere Schwierigkeiten. Den Weg zu deren Überwindung sollen die nachfolgenden Beispiele zeigen. — Um verschiedene, mit GUR benannte Hohlmasse zu unterscheiden, wurde eines davon als Haupt-GUR ausgezeichnet. Hiezu kombinierte man das Ideogramm 111 von GUR mit dem Ideogramm 115 von Kopf usw., ferner fügte man das Ideogramm 80 bei, welches das Wort GAL wiedergibt, das «sein» bedeutet. — Für das sumerische Wort TIL, das mit «leben» zu übersetzen ist, wurde das Ideogramm 73 verwendet, dessen Urbild ein Pfeil ist. Ein solcher hiess auf Sumerisch TI [20, S. 33, 38; Tafel 62, Nr. 221]. — Das Ideogramm 206, dessen Urbild den unteren Teil des Unterschenkels mit dem Fuss darstellt, gibt das Wort DU wieder, das «gehen» bedeutet. Das phonetische Wort war «du». Ein bekannter sumerischer Schreiber hatte den Namen Dudu. Er schrieb ihn, indem er das Ideogramm für «gehen» zweimal nacheinander setzte, was phonetisch seinen Namen ergab.

Die Ideogramme der Bilderschrift ritzte man mit einem spitzen Stift in die Tontäfelchen ein. Später ging man auf einen dreikantigen Schreibstift über. Die Endfläche war ein Dreieck. Drückte man bei steil geführtem Schreibstift eine Ecke dieses Dreiecks in das Tontäfelchen, so entstand ein sogenannter Winkelhaken; je einen solchen enthalten die Ideogramme für «Auge, essen, Träne» der Fig. 2. Drückte man mit flach geführtem Schreibstift eine Kante ein, so entstand ein sogenannter Keil, was der Keilschrift ihren Namen gegeben hat. Einen solchen Keil zeigt Fig. 3. Die dünn ausgezogenen Linien werden bei der bildlichen Darstellung der Keile weggelassen. Licht und Schatten und die Wölbung der Oberfläche des Tontäfelchens beeinflussen das Bild, das ein wirklich vorhandener Keilschrifttext dem Beschauer bietet.

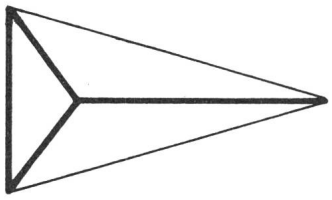


Fig. 3
Form des Eindrucks in die Tontafel bei flacher Führung des dreikantigen Schreibstiftes

Die von den Sumerern entwickelte Schrift wurde von den Akkadern übernommen und später von den Babyloniern, den Assyrern, den Hethitern und den Persern. Die neu-assyrische Form war die Endform der Keilschrift. Während des ersten Jahrtausends vor Christus wurde sie allmählich von der aramäischen (westsemitischen) Buchstabenschrift verdrängt. Schliesslich ist dann die Keilschrift für viele Jahrhunderte der Vergessenheit anheimgefallen.

[3]) Die Nummern beziehen sich auf die Verzeichnisse von *Deimel* und *Labat;* die kleinen Ziffern verweisen auf die Unterteilungen im Verzeichnis von *Deimel* [19; 18].

Fig. 4
Frühe (archische und klassisch sumerische) und späte (assyrische) Form der Zahlzeichen [7, S. 92]

4. Das Zahlensystem im Land Sumer

Die im Land Sumer benützten Zahlzeichen hat man auf ausgegrabenen, sehr alten und späteren Tontäfelchen erkennen können. Mehrere Autoren haben über die Funde berichtet. Umfangreiche Veröffentlichungen verdankt man insbesondere *Deimel* über archaisches Material aus Schurupak (Fara) [21, S. 70...72; 1923, S. 75; 1924a] und *Falkenstein* über archaisches Material aus Uruk [20, S. 872...940]. *Deimel* hat überdies in die erste Auflage seiner sumerischen Grammatik eine ausführliche Zusammenstellung einschlägiger Zeichen für Zahlen und Einheiten aufgenommen [22; 23]. Als wesentliches Ergebnis hat man gefunden, dass die Sumerer die Zahlen mit besonderen Zahlzeichen für die Werte 1, 10, 60, 600, 3600 und 36 000 geschrieben haben. Diese besonderen Zahlzeichen sind in Fig. 4 enthalten. Die Entwicklung, die etwa den Zeitraum von 200 Jahren umfasste, ist in der Tabelle dadurch angedeutet, dass frühe, also archaische und klassisch sumerische Zeichen, und späte, also assyrische Zeichen, wiedergegeben sind. Ein Zeichen für 100 ist wohl — mindestens vorübergehend — auch im Gebrauch gewesen.

Zum Schreiben ihrer Zahlen benützten die Sumerer zuerst neben dem spitzen Schreibstift einen runden Stab, dessen Ende eine Kreisfläche bildete. Drückte man einen solchen Stift senkrecht in ein Tontäfelchen ein, so entstand eine kreisförmige Vertiefung. Bei flacher Führung dieses Stabs ergaben sich schuppenförmige Mulden, die von halben Ellipsen begrenzt waren. Fig. 4 zeigt solche Mulden.

Die Zeichen für die natürlichen Zahlen 2 bis 9 bildeten die Sumerer aus dem Zeichen für 1 durch dessen entsprechend häufige Wiederholung nebeneinander und übereinander. Die Zahlen von 11 bis 19 bildeten sie, indem sie an das Zeichen für 10 die Zeichen für 1 bis 9 anfügten. Die Zahlen 20, 30, 40 und 50 drückten sie durch mehrfaches Schreiben des Zeichens für 10 aus. Durch Beifügen der Zeichen für 1 bis 9 erhielten sie noch die restlichen natürlichen Zahlen im Bereich von 21 bis 59. So schrieben sie z. B. die Zahl 23 nach dem Schema $10+10+1+1+1$. Man geht heute noch so vor, wenn man die römischen Zahlen II, III, XI, XII, XIII, XXI, XXII und XXIII schreibt.

Für den Wert 60 bedienten sich die Sumerer oft desselben Zeichens wie für 1, wobei sie es aber häufig grösser schrieben (Fig. 4). Mit Hilfe dieses Zeichens wurden dann Zahlen wie 61, 73 und 82 nach den Schemata $60+1$, $60+10+1+1+1$ und $60+10+10+1+1$ ausgedrückt. Für 3600 gab es ein neues Zahlzeichen (Fig. 4). Die Zeichen für 600 und 36 000 ergaben sich durch Kombination der Zeichen für 60 und 10 und der Zeichen für 3600 und 10. Besondere Zahlzeichen dienten für die Wiedergabe einiger gewöhnlicher Brüche (Fig. 4).

Für die Schreibweise grosser Zahlen gibt *Kramer* die beiden in Fig. 5 aufgeführten Beispiele.

Die Verwendung besonderer Zahlzeichen für 60 und für 60^2 oder 3600 stellt eine Vorstufe des später in wissenschaftlichen Texten der Antike während Jahrhunderten benützten Sexagesimalsystem dar[4]).

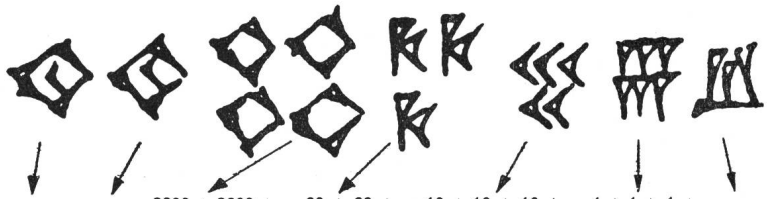
Hierzu erwähnt *Neugebauer* die in der Vorderasiatischen Abteilung der Staatlichen Museen in Berlin aufbewahrte Tontafel VAT 7858. Sie ist in Fig. 6 schematisch dargestellt. Den Zahlen 1, 2, 3, 4 und 5 der linken Kolonne entsprechen die Zahlen 10, 20, 30, 40 und 50 der rechten Kolonne. Zu den Zahlen 6, 7 und 8 der linken Kolonne gehören die Zahlen 1, 1 10 und 1 20 der rechten Kolonne. Das den Zahlen 10 und 11 der linken Kolonne entsprechende Stück der rechten Kolonne ist ausgebrochen. Zuunterst stehen links die Zahlen 12 und 13 und rechts 2 und 2 10. Die Tafel ist dann sinnvoll, wenn man sie als Tafel für die Verzehnfachung deutet. Hierzu ist es nötig, der ersten Stelle der aus zwei Gruppen bestehenden Zahlen der rechten Kolonne den 60fachen Wert zuzuordnen, ganz analog, wie man im Dezimalsystem der vorangehenden Stelle den 10fachen Wert der nachfolgenden gibt. Mit dem 60fachen Stellenwert versehen nehmen die Zahlen rechts von 6, 7 und 8 die Werte 60, $60+10$ ($=70$) und $60+20$ ($=80$) an; und die Zahlen rechts von 12 und 13 werden 2×60 ($=120$) und $2\times60+10$ ($=130$). Dieses System der Schreibung von Zahlen, bei welchem je der vorangehenden Stelle der 60fache Wert zukommt, heisst Sexagesimalsystem.

Das Sexagesimalsystem ist eingehend beschrieben worden von *Neugebauer* [24, S. 1...20; 1934, S. 93...100; 1957,

[4]) Die Namen Sexagesimalsystem und Dezimalsystem erklären sich aus dem Lateinischen, in dem *sexagesimus* «der Sechzigste» und *decimus* «der Zehnte» bedeuten.

Fig. 5
Zwei Beispiele der sumerischen Schreibweise grosser Zahlen [7, S. 92]

$$600 + \begin{matrix}60+60+\\60+60\end{matrix} + 10 + \begin{matrix}1+1+1+\\1+1\end{matrix} = 855$$



$$36000 + 36000 + \begin{matrix}3600+3600+\\3600+3600\end{matrix} + \begin{matrix}60+60+\\60\end{matrix} + \begin{matrix}10+10+10+\\10+10\end{matrix} + \begin{matrix}1+1+1+\\1+1+1\end{matrix} + \tfrac{2}{3} = 88256\tfrac{2}{3}$$

S. 14...18] und von *Thureau-Dangin* [27]. In ihm bedeutet z. B. 13 55 soviel wie $13\times60+55$ (=835). Man kann aber auch $13+55/60$ (=13,9166..) lesen. Ebenso kann man 24 30 50 40 als $24\times60^2+30\times60+50+40/60$ (=88 250⅔) lesen oder als das Sechzigfache dieser Zahl oder als deren sechzigster Teil. Da kein Komma geschrieben wird, muss man aus dem Zusammenhang heraus ermitteln, welche Stelle die Einer sind. Weder für die Sumerer noch für die als Staatsvolk nachfolgenden Babylonier ist ein Zeichen überliefert, das dem Komma des Dezimalsystems entspricht.

Die besondere Bedeutung, welche den Zahlen 60 und 3600 schon in den archaischen Texten der Sumerer zukommt, lässt es als nicht ausgeschlossen erscheinen, dass die Sumerer in den späteren Phasen der Entwicklung ihrer Kenntnisse auch zum eigentlichen Sexagesimalsystem vorgedrungen sind. Leider liegen aus den späteren Epochen keine Funde von mathematischen Texten vor. Selbst in sumerischer Sprache abgefasste Texte können, wenn sie nicht datierbar sind, nicht als Beweisstücke gewertet werden, weil das Sumerische noch lange über den Untergang der sumerischen Staaten hinaus die Sprache der Wissenschaft war. Das Sumerische spielte damals eine ähnliche Rolle wie später das Lateinische, dessen sich z. B. noch *Newton, Gauss* und *Euler* bedienten, und das noch heute in der katholischen Kirche eine grosse Rolle spielt.

Längenmasse [18; 19]

Tabelle I

Name [1]		Bedeutungen und Beziehungen	Ungefährer Wert
Sumerisch	Akkadisch		
ŠE	*še'u*	(Gersten-) Korn (vielleicht erst von den Assyrern benützt; 1/180 Elle)	2⅞ mm
ŠU-SI	*ubânu*	Finger (wörtlich: Hand-Horn; 1/30 Elle)	16⅔ mm
ŠU-DU-A		Mauser-Hand (?); 10 Finger)	16⅔ cm
ŠU-BAD		Spanne (wörtlich: Hand offene; 15 Finger)	25 cm
KUŠ	*ammatu*	Mass (20 Finger)	33⅓ cm
KUŠ	*ammatu*	Mass (Elle; 30 Finger)	50 cm
KUŠ-ARA	*ammatu are*	Schritt (wörtlich: Mass, gehen; 45 Finger)	75 cm
KUŠ-GAL	*ammatu rabîtu*	Schritt (wörtlich: Mass, grosses; 45 Finger)	75 cm
GI	*ganû*	(Schilf-) Rohr (6 Ellen)	3 m
GAR (-DU), NIG DU	*kudurru*	Vermessungsmass, Abstand der Grenzsteine; (12 Ellen; 2 Rohre)	6 m
MAŠ-ESCH	*mišlu iblu*	Halbe Mess-Schnur (60 Ellen)	30 m
EŠ	*ibl'u ašen*	Mess-Schnur (120 Ellen)	60 m
GIŠ	*šuššu*	Sechzig (60 GAR; 720 Ellen)	360 m
DANNA	*bêru*	Weg-Doppelstunde (wörtlich etwa: langer Weg; auch Zeiteinheit; 1800 GAR)	10,8 km

[1]) Der Buchstabe «Š» ist wie «SCH« auszusprechen.

Über einen neuen, sehr interessanten Fund berichtet *Baqir*. Es handelt sich um eine in sumerischer Sprache beschriebene Tontafel, die einen mathematischen Problemtext wiedergibt. Für ineinanderliegende rechtwinklige Dreiecke sind die Längen der Seiten zu berechnen. Dabei sind alle Zahlen sexagesimal geschrieben. *Baqir* datiert diese Tontafel auf die Zeit des zweiten Königs der ersten babylonischen Dynastie. Nach der Chronologie von *Schmidtke* würde das ungefähr das Jahr 1800 v. Chr. sein [11, S. 47]. Dieser Zeitpunkt liegt hundert Jahre vor der endgültigen Niederwerfung der Sumerer durch Hammurabi. Daraus würde folgen, dass tatsächlich schon die Sumerer das Sexagesimalsystem geschaffen und angewendet haben.

5. Masse und Gewichte im Land Sumer

Bei Ausgrabungen, die gegen Ende des 19. und im 20. Jahrhundert gemacht worden sind, hat man mehrere Masse und insbesondere viele Gewichte gefunden, ferner Tontäfelchen, die Masse und Gewichte erwähnen. Darüber haben mehrere Autoren berichtet, insbesondere *Thureau-Dangin, Deimel, Neugebauer* und *Parrot* [28; 23; 24; 29]. Zusammenfassende Darstellungen der bisher gewonnenen Erkenntnisse verdankt man insbesondere *Deimel, Kramer* und *Skinner* [30; 7, S. 107; 4, S. 13...23].

Bei Untersuchungen über alte Masse und Gewichte sind hauptsächlich zwei Probleme zu behandeln. Einerseits sind die Beziehungen abzuklären, die zwischen verschiedenen Einheiten bestehen. Dabei stützt man sich auf die gefundenen Prototype und Texte. Anderseits geht es darum, den absoluten Wert der Masse und Gewichte zu ermitteln. Bei Längen-Einheiten kann man sich auf Prototypen stützen, und man kann aus Texten bekannte Abmessungen von Gebäuden an Ruinen nachmessen. Flächen-Einheiten sind wohl stets aus Längen-Einheiten definiert, so dass man auf Texte abzustellen hat. Für Volumen- und Gewichtseinheiten ist man auf gefundene Prototypen angewiesen.

Betreffend der Längenmasse (Längen-Einheiten) im Land Sumer gibt Tabelle I eine Übersicht. Es bestehen allerdings Zweifel, ob alle aufgeführten Einheiten gleichzeitig im Gebrauch waren. Die Entwicklungsgeschichte der Längenmasse ist nicht erschöpfend bekannt.

Zwei besondere Glücksfälle von Ausgrabungen von Prototypen von Längenmassen sind die Statuen E und F des Priester-Fürsten Gudea aus Lagasch; sie werden im Musée du

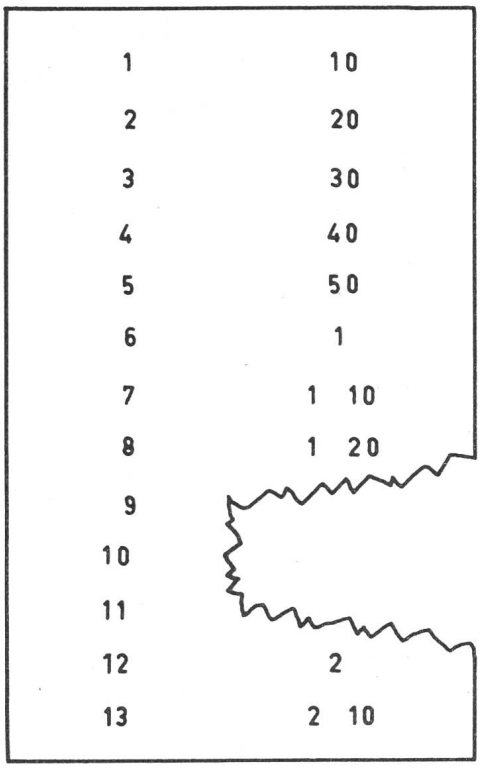


Fig. 6
Schematische Darstellung der Tontafel VAT 7858 [26, S. 15 und Tafel 4a]

Louvre aufbewahrt [31, S. 20]. Die Statue B, genannt «Architecte au plan» oder auch Gudea «au plan», zeigt den sitzenden Priester-Fürsten. Auf den Knien trägt er ein Tablett, in welches der Grundriss eines Gebäudes eingeritzt ist. Nahe der vorderen Kante liegt ein beschädigter Maßstab. Auch die Statue F, genannt «Architecte à la règle» oder kurz «à la règle», zeigt den sitzenden Gudea mit einem Tablett. Auf diesem liegen, wie Fig. 7 zeigt, ein dolchartiger Schreibstift und ein guterhaltener Maßstab. Beide Maßstäbe sind mit Skalen versehen. Feine Striche grenzen «Finger» (Sumerisch: ŠU-SI) ab, wie Fig. 8 erkennen lässt. Es sind auch verschiedene Unterteilungen der Finger angedeutet. Nach *Thureau-Dangin* messen 10 Finger der Statue B 165¼ mm und 16 Finger der Statue F 264½ mm. Es ergeben sich hieraus für einen Finger 16,525 mm und 16,533 mm [28, S. 127]. Im Interesse runder Zahlen rechnen wir für den Finger mit 16⅔ mm, d. h. wir runden um knapp einen Prozent auf.

Die vielen Schriftzeichen, mit denen Teile der Statuen bedeckt sind, gehören der klassischen sumerischen Schrift an; sie liegt in der Entwicklung zwischen der archaischen sumerischen Bilderschrift und der Keilschrift. Die wiedergegebenen Texte preisen die Verdienste, die sich *Gudea* durch den Bau eines Tempels erworben hat. Über die Bedeutung der Maßstäbe sagen sie nichts aus. Dass es sich bei diesen nicht lediglich um eine künstlerische Darstellung, sondern um Normale der Länge handelt, kann aus der Länge häufig verwendeter Backsteine erschlossen werden, die 20 Finger (33⅓ cm) betrug.

Aus vielen Literaturstellen, insbesondere aus den Darlegungen von *Deimel,* ergeben sich für die Elle (Sumerisch: KUŠ) und weitere Längeneinheiten die in der Tabelle I aufgeführten Namen, Bedeutungen, Beziehungen und ungefähren Werte [30, S. 194, 196; 22].

Mehrere sumerische Flächenmasse waren ursprünglich Saatmasse; es ist aber unbekannt, wann zuerst eine durch eine Saatgutmenge, z. B. durch eine Gerstenmasse, ausgedrückte Fläche eines Feldes in das Produkt der Länge und der Breite dieses Feldes umgerechnet worden ist [30, S. 197]. Für Flächeneinheiten existieren keine Prototypen; für die Auffindung von Beziehungen ist man deshalb auf ausgegrabene Texte angewiesen. Eine Liste von Flächeneinheiten zeigt Tabelle II; sie beruht auf Angaben von *Deimel* [30, S. 195, 196].

Verschiedene Zusammenhänge zwischen Flächeneinheiten sind noch nicht in befriedigender Weise sicher gestellt. So unterscheidet sich z. B. das Ideogramm von ESCHE vom Ideogramm für GAN oder IKU durch ein Kreislein, also durch das Ideogramm der Zahl 10 (Fig. 4); dabei ist aber ein GAN oder IKU gleich 6 ESCHE. Ferner ist das Ideogramm von BUR ein Kreislein, also die Zahl 10; aber der Wert des BUR ist 18 GAN oder IKU. Zur Erklärung dieser überraschenden Nichtübereinstimmungen hat *Neugebauer* eine Hypothese aufgestellt [24, S. 35...38; 25, S. 101...104]. Danach sollen ursprünglich — vielleicht in verschiedenen Landesgegenden — unabhängig voneinander zwei verschiedene Gruppen von Flächenmassen entstanden sein, in welchen das Ideogramm der Zahl 10 den relativen Wert einer Einheit bezüglich der nächst kleineren Einheit richtig angab. In einem späteren Zeitpunkt wären dann zwischen den beiden Gruppen von Flächenmassen Beziehungen festgelegt worden, deren Konsequenz die Diskrepanz zwischen der Bedeutung des

Fig. 7
Statue F des Priesterfürsten Gudea «Architecte à la règle» im Musée du Louvre, Antiquités orientales

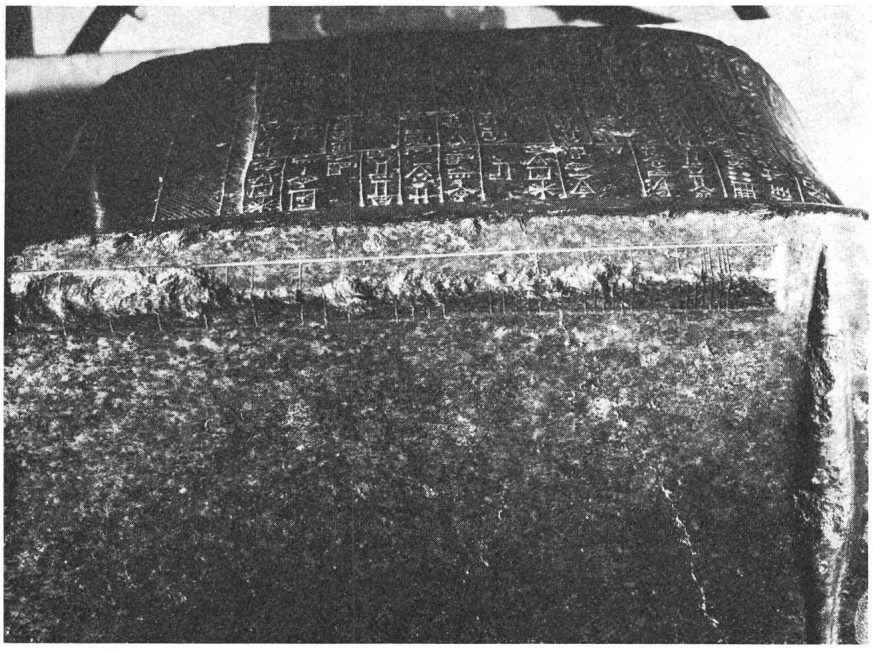


Fig. 8
Der Maßstab der Statue F des Priesterfürsten Gudea im Musée du Louvre, Antiquités orientales

Ideogramms von 10 und des dadurch ausgedrückten relativen Wertes gewesen wäre.

Über die Hohlmasse der Sumerer liegen nur wenig Informationen vor. Nach *Thureau-Dangin* sollen 6 SILA Wasser 10 Minen gewogen haben [28, S. 131]. Rechnet man für die Mine, die später erläutert wird, 0,505 kg, so führt das für ein SILA auf 0,842 dm³. Im Interesse runder Zahlen wird nachstehend mit ⅚ dm³ gerechnet. Auf diesen Wert und auf Angaben von *Deimel* stützt sich die in Tabelle III enthaltene Liste von Hohlmassen.

Reformen nahm König Schulgi von Ur vor. Er ersetzte das Ban von 6 SILA durch ein solches von 10 SILA. An die Stelle des alten GUR von 6 alten BAN oder 36 SILA setzte er ein neues GUR zu 6 neuen BAN oder 60 SILA. Das Gross-GUR von 288 SILA wurde durch das GUR des Königs von 300 SILA abgelöst.

Am besten bezeugt sind die Gewichte der Sumerer. Es kann nicht überraschen, dass deren Werte, z. B. der Wert der Mine (Sumerisch: MANA), bei verschiedenen Funden eine gewisse Streuung aufweist. Für die Mine rechnet man mit 505 g. Dieser Wert scheint sich, abgesehen von der zufälligen Streuung, im Laufe der Jahrhunderte etwas geändert zu haben.

Über die wohl älteste beglaubigte Gewichtseinheit berichtete *Scheil* [32]. Es handelt sich um einen spindelförmigen Prototyp aus Nummulitenkalk. Die Höhe beträgt 6,5 cm, der grösste Durchmesser 4 cm. Seine Masse wird mit 119,3 g angegeben. Die Inschrift lautet in deutscher Übersetzung:

15 Schekel
Gott Ningirsu
Urukagina
König von Girsu

Girsu war ein Stadtteil von Lagasch. Da 15 Schekel der vierte Teil einer Mine sind, findet man für die Mine einen Wert von nur 477,2 g.

Ein anderes sehr altes Gewicht ist beglaubigt von Urningirsu, Sohn von Gudea [33, S. 49]. Dieser Prototyp hat die bei den Sumerern und ihren Nachfolgern häufig angewandte Form einer Ente mit zurückgelegtem Kopf. Die deutsche Übersetzung der Inschrift [34, Tafel 50, Duck-Weight] lautet:

2 Talente gemacht gut seiend
Urningirsu
Priesterfürst
Lagasch-Stadt

Die Masse dieses gut erhaltenen Prototy*ps* beträgt 60,55 kg [4, S. 15], woraus sich für eine Mine 504,6 g errechnen.

Zwei den Namen König Schulgis tragende Prototypen von 2 und 10 Minen ergeben 502 und 498,9 g für eine Mine [4, S. 50]. Eine unter dem neubabylonischen König Nebuchadnezar II (604—561 v. Chr.) angefertigte Kopie eines Prototyps von Schulgi, die eine Doppelmine darstellt, ergibt 489,15 g für eine Mine [4, S. 50].

Den wahrscheinlichsten Wert der Mine hat *Belaiew* durch eine statistische Untersuchung von Hämatitgewichten des Britischen Museums zu ermitteln versucht. Es handelt sich dabei um eine Reihe von gut erhaltenen Gewichten, die aus Grabungen in Ur und Warka und aus früheren Grabungen stammen. Das Ergebnis waren dreiverschiedene wahrscheinlichste Werte von 491,14 g, 502,20 g und 511,83 g; dabei stützen sich der erste Wert auf 19, der zweite auf sechs und der dritte nur auf vier Exemplare. Man muss sich fragen, ob die untersuchten Gewichtssteine eine repräsentative Stichprobe der Gesamtheit aller Normalgewichte darstellen. Man muss sich auch hüten, bei solchen Untersuchungen die Genauigkeit der gefundenen Werte zu überschätzen, denn die antiken Präzisionswaagen arbeiteten nicht so genau, wie das heute eine gute Küchenwaage tut.

Der Schekel war einerseits der sechzigste Teil der Mine und andererseits das Hundertachzigfache des Korns. Das Sechzigfache der Mine war das Talent. Diese und einige weitere Masseinheiten sind nach Angaben von *Thureau-Dangein* und von *Deimel* in Tabelle IV zusammengestellt [30, S. 201...204].

Von mehreren Herrschern des Landes Sumer werden Reformen der Masse und Gewichte bezeugt, insbesondere von

Sumerische Flächeneinheiten [18; 19]

Tabelle II

Name [1]		Bedeutungen und Beziehungen	Ungefährer Wert
Sumerisch	Akkadisch		
ŠE	*še'u*	(Gersten-)Korn, Hundertachzigstel (= 1/180 Sar)	19,6 cm²
GIN		Sechzigstel (= 1/60 Sar)	59 cm²
SAR	*musarû*	Garten, Beet (= 1 Gar×1 Gar)	35,3 m²
GAR		(= 60 Sar)	2120 m²
GAN, IKU	*ikû*	Feld (= 1 eŠ×1 eŠ = 100 Sar)	3530 m²
EŠE	*eblu*	(= 6 IKU = 600 Sar)	21 180 m²
BUR-(GAN)	*bûru*	(= 18 IKU = 1800 Sar)	63 540 m²
BUR-U		(Wörtlich: BUR-Zehn, = 10 Bur)	0,635 km²
ŠAR	*šâru*	Dreitausendsechshundert (= 60 BUR =3600 Gi×1 uš)	3,81 km²
ŠAR-U		Sechsunddreissigtausend (= 10 Šar =36 000 Gi×1 uš)	38,1 km²

[1]) Der Buchstabe «Š« ist wie «SCH» auszusprechen.

Sumerische Volumeneinheiten Tabelle III

Name [1]		Bedeutungen und Beziehungen	Ungefährer Wert
Sumerisch	Akkadisch		
GIN	*šiglu*	Schekel (wörtlich: Sechzigstel; $^1/_{60}$ Sila)	$^1/_{72}$ dm³
SILA	*ga*	SILA (Getreide-Hohlmass)	$^5/_6$ dm³
BAN	*sûtu*	BAN (abgekürzt aus BANDA, wörtlich: kleiner Krug; 6 Sila, seit König ŠULGI 10 Sila)	5 dm³ ($8^1/_3$ dm³)
GUR, UL	*kurru, digaru*	GUR, auch UL (wörtlich: Topf), (36 Sila, seit König ŠULGI 60 Sila)	30 dm³ (50 dm³)
GUR, 2 UL		Doppel-GUR (72 Sila)	60 dm³
GUR-SAG-GAL		Haupt-GUR (144 Sila)	120 dm³
GUR-MAḪ		Gross-GUR (288 Sila)	240 dm³
GUR-LUGAL		GUR des Königs (300 Sila, seit König ŠULGI)	250 dm³
GURU	*karû*	Tonne (3600 Sila)	3 m³

[1]) Der Buchstabe «Š» ist wie «SCH» auszusprechen, der Buchstabe «Ḫ» wie «CH».

König Urnammu [7, S. 41] und von dessen Sohn, König Schulgi [30, S. 191]. Der Wert der Mine scheint sich aber über sehr lange Zeit wenig geändert zu haben. Sieht man ab von der Mine Urukaginas, die nur 477,2 g wiegt, so liegen die übrigen genannten Werte in dem relativ engen Bereich von 0,49...0,51 kg.

Umstritten ist, ob ein gewollter Zusammenhang zwischen der Elle und dem Talent bestand. Rechnet man für den Finger mit 16⅓...16⅔ mm, so ergibt das eine Elle von 4,9...5,0 dm. Die Kubik-Elle wird damit 117,6...125,0 dm³. Rechnet man für Wasser von einer Temperatur von 25 °C mit einer Dichte von 0,997 kg/dm³, so findet man für die mit Wasser gefüllte Kubik-Elle 117,1...124,6 kg. Mit der Mine von 0,49...0,51 kg wiegen vier Talente oder 240 Minen 117,6...122,4 kg. Die Massen der Kubik-Elle Wasser und von vier Talenten stimmen in verblüffender Weise überein. Trotzdem besteht die Frage, ob dieser Zusammenhang von den Sumerern beabsichtigt war oder ob er als Zufall zu betrachten ist. Mindestens konnte bisher kein Text gefunden werden, der einen solchen Zusammenhang bezeugt hätte. Es erscheint daher als wahrscheinlicher, dass zwischen den Gewichten und den Massen kein gewollter Zusammenhang bestanden hat. Dagegen bestand, wie schon oben erwähnt worden ist, ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen den Flächeneinheiten und den Saatmassen. Sie sind wohl ursprünglich unabhängig voneinander entstanden, wurden aber später durch runde Umrechnungsfaktoren miteinander verknüpft.

Ein unmittelbarer Zusammenhang bestand dagegen zwischen den Gewichten und dem Geld, beziehungsweise den Vorläufern des Geldes. Geprägte Münzen gab es im Land Sumer noch nicht. Die Güter wechselten ihre Besitzer im Tauschhandel. Als Ersatz für Geld dienten für kleine Beträge nach dem Volumen gemessene Gersten-Mengen und für grosse Beträge durch Wägung bestimmte Mengen von Silber und später auch von Gold. Bei gleichem Masse hatte damals Gold den achtfachen Wert des Silbers [8, S. 117]; heute ist es grössenordnungsmässig das Fünfzigfache. Als Vorläufer geprägter Münzen dienten silberne Scheiben oder Ringe von bekannter oder noch zu ermittelnder Masse [7, S. 74].

6. Zeit- und Winkeleinheiten im Land Sumer

Die Sumerer unterteilten das Sonnenjahr in Mondmonate von 29 und 30 Tagen. Um die Differenzen auszugleichen, fügten sie Schalt-Monate ein [30, S. 213...217; 7, S. 91...93]. Der Tag begann mit dem Sonnenuntergang und umfasste zwölf DANNA (Sumerisch) oder *bêru* (Akkadisch). Wie schon in Tabelle I aufgeführt, ist DANNA eigentlich eine Längeneinheit, nämlich der Weg, der in zwei Stunden zurückgelegt wird. Als Zeiteinheit kann DANNA analog der schweizerischen Wegstunde mit Weg-Doppelstunde übersetzt werden.

Der dreissigste Teil der Doppelstunde hiess GIŠ (auch GESCH und USCH gelesen). Offenbar bedeutet GIŠ wohl ganz allgemein «Einheit». Dabei konnte eine solche Einheit verschiedene Grössen betreffen. Es liegt deshalb nahe, GIŠ mit Grad oder Teil zu übersetzen, wobei nachstehend Teil bevorzugt wird. Da der Tag 12 DANNA und somit 360 GIŠ oder 360 Teile umfasste, nach moderner Zeiteinteilung jedoch 1440 Minuten dauert, ist ein sumerischer Zeitteil gleich der Zeit von 4 min. Als Längeneinheit ist ein GIŠ der im Zeit-Teil abzuschreitende Weg. Da nach Tabelle I ein Weg-DANNA 10,8 km beträgt, errechnet sich mit dem Zeit-Teil von 4 min ein Weg-GIŠ zu 360 m, wie das in Tabelle I aufgeführt ist.

Der sechzigste Teil von GIŠ wurde GAR genannt. Ein Zeit-GIŠ dauert somit vier Sekunden; ein Weg-GIŠ erstreckt sich über vier Meter. Das verbindende Glied ist wieder die Marsch-Geschwindigkeit. Die genaue wörtliche Bedeutung von GAR konnte offenbar bis jetzt nicht ermittelt werden. Um über einen von Länge und Zeit unabhängigen Namen verfügen zu können, wird GAR nachstehend mit Klein-Teil übersetzt.

Zur Messung von Zeiten bedienten sich die Sumerer der Wasseruhr (Klepsydra) und wahrscheinlich auch der Sonnenuhr in Gestalt eines senkrecht aufgestellten Pfahls [7, S. 91]. Eine Wasseruhr war im Prinzip ein Gefäss mit einer einstellbaren Austrittsöffnung. Man setzte die ausgeflossene Wassermenge als der Ausflusszeit proportional voraus und konnte dann durch Wägungen oder Volumenbestimmungen den verflossenen Zeitraum ermitteln. *Kugler* erachtet es als selbstverständlich, dass die Wasseruhren so eingestellt worden sind, dass die in einem Tag ausfliessende Wassermenge ein Talent wog [35, S. 3]. Für die Doppelstunde (DANNA) ergab das fünf Minen und für den Zeit-Teil (GAR) zehn Schekel.

Die Unterteilung des Tages in 360 GIŠ oder 360 Teile legte es nahe, auch den Himmelskreis, der ja von der Sonne in einem Tag zurückgelegt wurde, 360 GIŠ gleichzusetzen. Damit war GIŠ oder der «Teil» auch eine Winkeleinheit. Auch bei Winkeln war GAR der Klein-Teil [27, S. 44, 45].

Sumerische Masseneinheiten

Tabelle IV

Name [1]		Bedeutungen und Beziehungen	Ungefährer Wert
Sumerisch	Akkadisch		
ŠE	*še'u*	(Gersten-)Korn ($^1/_{180}$ Schekel)	46,8 mg
GIN-TUR	*šiglu saḫru*	Schekel kleiner ($^1/_{60}$ Schekel)	104 mg
MANA-TUR	*man saḫru*	Mine kleine ($^1/_{180}$ Mine)	2,81 g
GIN	*šiglu*	Schekel ($^1/_{60}$ Mine)	8,42 g
MANA	*manû*	Mine (60 Schekel)	505 g
GU	*biltu*	Talent (wörtlich: Traglast; 60 Minen)	30,3 kg

[1]) Der Buchstabe «Š» ist wie «SCH» auszusprechen, der Buchstabe «H» wie «CH».

Unterlagen über besondere astronomische Kenntnisse der Sumerer sind nicht gefunden worden [7, S. 90]. Erst von den Babyloniern stammen aufgefundene Texte, die hervorragende astronomische Beobachtungen bezeugen.

7. Schlusswort

Man ist noch weit entfernt davon, über das Mass- und Gewichtssystem im Land Sumer vollständig orientiert zu sein. Es bestehen noch viele Lücken; vielleicht werden sie dank künftiger Funde geschlossen werden können. Bedenkt man jedoch, dass noch in dem mit dem Jahr 1880 beginnenden Jahrzehnt die Sumerer erst eine von dem Assyriologen *Oppert* aufgestellte Hypothese waren [7, S. 20, 21], so ist doch in der Zwischenzeit, gestützt auf eine grosse Zahl von Funden, eine umfangreiche Literatur über die Sumerer und ihre Kultur entstanden. Als ein Beispiel dafür, wie weit die heutigen Kenntnisse reichen, sei darauf hingewiesen, dass *Falkenstein* eine zweibändige Grammatik der Sprache Gudeas von Lagasch verfassen konnte [26].

Die gemachten Funde verteilen sich in Bezug auf ihren Ursprung auf die ganze Dauer der Geschichte des Landes Sumer; sie umfassen also den Zeitraum vom Jahr 2500 bis zum Jahr 1200 v. Chr. Über das Mass- und Gewichtssystem liess sich ein reichhaltiger Überblick gewinnen, der stellenweise gut, stellenweise aber mangelhaft belegt ist.

Es fällt auf, wie sorgfältig die Sumerer ihre Prototypen und Normale hergestellt und insbesondere wie zweckmässig sie das Material gewählt haben. Von ihnen übernahm später der Talmud eine Polizeivorschrift, nach welcher Gewichte aus hartem Stein oder Glas hergestellt werden müssen, nicht aus Metall, damit sie nicht, vom Rost zerfressen, an Schwere verlieren. Der zweckmässigen Wahl des Materials und dem konservierenden Wüstensand ist es zu verdanken, dass viele Zeugen aus weit zurückliegenden Zeiten gut erhalten geblieben sind. So ist man heute über das rund 4000 Jahre zurückliegende Mass- und Gewichtssystem des Landes Sumer besser orientiert als zum Beispiel über das erst 1200 Jahre zurückliegende Mass- und Gewichtssystem im Reiche Karls des Grossen.

Literatur

[1] *R. Vieweg:* Mass und Messen in kulturgeschichtlicher Sicht. Beiträge zur Geschichte der Wissenschaft und der Technik, Heft 4. Wiesbaden, Steiner, 1962.

[2] *E. Mackay:* Early Indus civilitazions. Second edition. London, Luzac, 1948.

[3] *W. M. F. Petrie:* Prehistoric Egypt. London, British School of Archaeology in Egypt, University College and Bernard Quaritch, 1920.

[4] *F. G. Skinner:* Weight and Measures, their ancient origins and their development in Great Britain up to AD 1855. London, her Majesty's stationery office, 1967.

[5] *W. M. F. Petrie:* The Making of Egypt. London, Sheldon Press, 1939.

[6] *A. Deimel:* Šumerische Grammatik. 2. Auflage. Rom, Verlag des päpstlichen Bibelinstituts, 1939.

[7] *S. N. Kramer:* The sumerians. Their history, culture and character. Chicago, University Press, 1963.

[8] *C. L. Woolley:* The sumerians. New York, Norton, 1965.

[9] *H. Schmöckel:* Das Land Sumer. Die Wiederentdeckung der ersten Hochkultur der Menschheit. Urban-Bücher Nr. 13. Stuttgart, Kohlhammer 1962.

[10] *A. Parrot:* Sumer: Paris, Gallimard, 1960.

[11] *F. Schmidtke:* Der Aufbau der babylonischen Chronologie. Orbis antiquus No. 7. Münster (Westf.). Aschendorffsche Verlagsbuchhandlung, 1952.

[12] *M. Lees* and *N. R. Falcon:* The geographical history of mesopotamian plains. The geographical Journal 118(1952)1, p. 24...39.

[13] *A. Schott:* Das Gilgamesch Epos. Reclams Universalbibliothek No. 7235/7235a. Stuttgart, Reclam, 1966.

[14] *C. L. Woolley:* Ur und die Sintflut. 7 Jahre Ausgrabungen in Chaldäa, der Heimat Abrahams. Leipzig, Brockhaus, 1930.

[15] *H. R. Hall* und *C. L. Woolley:* Ur excavations. London, Oxford University Press, 1927.

[16] *V. Christian:* Die Herkunft der Sumerer. Sitzungsberichte der österreichischen Akademie der Wissenschaften, philosophisch-historische Klasse 236/1, Wien, 1961.

[17] *I. G. Gelb:* Von der Keilschrift zum Alphabet. Grundlagen einer Schriftwissenschaft. Stuttgart, Kohlhammer, 1958.

[18] *R. Labat:* Manuel d'épigraphe akkadienne, signes, syllabaires, idéogrammes. Paris, Imprimerie nationale, 1948.

[19] *A. Deimel:* Sumerisches Lexikon. Rom, Verlag des päpstlichen Bibelinstituts, 1925...1937.

[20] *A. Falkenstein:* Archaische Texte aus Uruk. Berlin, Deutsche Forschungsgemeinschaft/Leipzig, Kommissionsverlag Otto Harrassowitz, 1936.

[21] *A. Deimel:* Liste der archaischen Keilschriftzeichen von Fara. Wissenschaftliche Veröffentlichungen der deutschen Orientgesellschaft No. 40, Leipzig, 1922.

[22] *A. Deimel:* Akkadisch-sumerisches Glossar. Rom, Verlag des päpstlichen Bibelinstituts 1925...1934.

[23] *A. Deimel:* Sumerische Grammatik der archaischen Texte. Rom, Verlag des päpstlichen Bibelinstituts, 1923...1924.

[24] *O. Neugebauer:* Zur Entstehung des Sexagesimalsystems. Abhandlungen der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, mathematisch-physikalische Klasse, neue Folge XIII/1. Berlin, Weidmannsche Buchhandlung, 1927.

[25] *O. Neugebauer:* Mathematische Keilschrift-Texte. Berlin, Springer, 1934.

[26] *O. Neugebauer:* The exact science in antiquity. Providence, Rhode Island, Brown University Press, 1957.

[27] *F. Thureau-Dangin:* Esquisse d'une histoire du système sexagésimal. Paris, Geuthner, 1932.

[28] *F. Thureau-Dangin:* Numération et métrologie sumériennes. Paris, Leroux, 1921.

[29] *A. Parrot:* Tello. Vingt campagnes de fouilles 1877...1933. Paris, Michel, 1948.

[30] *A. Deimel:* Wirtschaftstexte aus Fara. Wissenschaftliche Veröffentlichungen der deutschen Orientgesellschaft, Leipzig, 1924.

[31] *A. Parrot:* La sculpture orientale au musée du Louvre. Paris, éditions S.N.E.P. 1954.

[32] *P. V. Scheil:* La chronologie rectifiée du règne de Hammourabi, Paris, Leroux, 1912.

[33] *F. H. Weissbach:* Neue Beiträge zur keilinschriftlichen Gewichtskunde. Leipzig, Brockhaus, 1916.

[34] Cuneiform texts. New York, Metropolitan Museum of Art, 1912.

[35] *F. X. Kugler:* Sternkunde und Sterndienst in Babel. Münster (Westf.), Aschendorffsche Verlagsbuchhandlung, 1907...1924.

[36] *A. Falkenstein:* Grammatik der Sprache Gudeas von Lagaš. Rom, Verlag des päpstlichen Bibelinstituts, 1949.

Nachwort der Redaktion:

Der Autor dieses Aufsatzes, *M. K. Landolt,* ist am 29. März 1969 nach kurzer Krankheit unerwartet verschieden. In seinem Nachlass fand sich das vollendete Manuskript, das wir mit freundlicher Erlaubnis von Frau Landolt hier veröffentlichen, dem allzu früh Verstorbenen zum Andenken.