

Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften. XXXI.

Von Eilhard Wiedemann.

Über die Verbreitung der Bestimmungen des spezifischen Gewichtes nach *Bîrûnî*.

Vor längeren Jahren habe ich (Wied. Ann. Bd. 20, S. 540. 1883)¹⁾ nach einer türkischen Handschrift eine von *Bîrûnî* stammende Zusammenstellung von Größen gegeben, die den spezifischen Gewichten entsprechen. Sie soll hier in verbesserter Form mitgeteilt werden. Wie ich mich damals der Hilfe meines längst verstorbenen Freundes O. Loth zu erfreuen hatte, so hat mich jetzt für die türkischen Angaben Herr Dr. Tschudi in Tübingen und für die persischen Herr Professor Dr. Geiger in Erlangen auf das liebenswürdigste unterstützt.

Die Angaben des türkischen Werkes von *Gaffârî* sind z. T. einem persischen von *Ibn Mansûr* entnommen (vgl. dazu Beiträge XXX, S. 208/9); das erstere konnte ich dank dem Entgegenkommen der Direktion der Leipziger Stadtbibliothek, das letztere dank demjenigen von Herrn Hofrat Prof. Dr. von Karabaček in Wien in Handschriften benutzen. Die Angaben von *Gaffârî* sind vollständiger als die des Persers. Wir wissen, daß ersterer auch noch andere Werke benutzt hat.

A. Der persische Text lautet in der Übersetzung einmal für die Edelsteine und dann für die Metalle:

1. Über das Verhältnis²⁾ eines Edelsteins zu einem Edelstein. *Choga Abû Raihân* stellte Versuche über das Verhältnis eines

¹⁾ In der dort gegebenen Tabelle finden sich eine Reihe von Druckfehlern, die nach dem Folgenden zu korrigieren sind.

²⁾ Man bestimmt bei den einzelnen Edelsteinen die Gewichte, die dasselbe Volumen wie 1 M. von blauem *Jâqût* haben, und bei den Metallen diejenigen, die dasselbe Volumen wie 100 M. Gold haben.

Edelsteins zu einem andern an. Und von dem eben erwähnten [d. h. *Abū Raihān*] hat man überliefert, allerdings besteht in der Tradition [ein] Widerspruch¹⁾, daß eine Quantität festgesetzt ist, und daß diese Quantität 1 *Mitqāl* (1 M.)²⁾ von blauem *Jāqūt* ist. Vom roten *Jāqūt* ist sie dann 5 D. + 3 T., von Rubin (*La'īl*) 5 D. + 1½ T., von der Koralle 4 D.—1 G., von Onyx und Bergkristall 4 D.—2 G.

Die Methode der Untersuchung des Volumens der Edelsteine ist die, daß man ein Gefäß mit Wasser füllt und jeweils einen Edelstein in das Wasser wirft. Die Wassermenge, welche durch einen Edelstein hervortritt, muß das Äquivalent für diesen sein.

2. Über das Verhältnis der Metalle untereinander. Eine Quantität ist festgesetzt, und zwar soll die von Gold 100 M. sein, dann hat man von *Simāb* (Quecksilber) 71 M. 1 D. 1 T., von Blei 59 M. 2½ D., von Silber 54½ M., von Kupfer 46 M. 2 D., von Messing (*Biring*) 45 M., von Eisen 40½ M. 3 T., von Zinn (*Qal'i*) 37 M.

B. Der türkische Text lautet in der Übersetzung:

1. Über das gegenseitige Verhältnis der einzelnen Edelsteine. Der Meister *Abū Raihān* hat das Verhältnis für die einzelnen Edelsteine angegeben, und von ihm her ist es überliefert. Aber in der betreffenden Erzählung gibt es Unstimmigkeiten.

[Hier folgen die Zahlenwerte, die unten in einer Tabelle mitgeteilt sind.]

Alle diese Edelsteine sind in ihren Volumen gleich, in ihren Gewichten aber sind sie verschieden. Die Verhältnisse dieser Edelsteine werden dadurch bestimmt, daß man ein Gefäß mit Wasser füllt und jeden einzelnen jener Edelsteine in das Wasser fallen läßt. Was für eine Wassermenge auch aus dem Gefäß überläuft, stets ist das Gewicht jenes Edelsteins³⁾ das Gewicht jenes Wassers. Durch diese Messung werden die Verhältnisse der Edelsteine bestimmt.

Und der Übersetzer des Buches [wohl aus dem Persischen] *Jahjā al Bazzī* sagt, daß die dadurch [durch dies Verfahren] gefundene [Lösung des] Problems des Verhältnisses auf der Negierung des leeren Raumes beruht (d. h. darauf, daß es keinen leeren Raum gibt)⁴⁾. Diese Messung möge bei den Leuten der *Sunna* (d. h. den Orthodoxen) keinen Glauben finden, wie es ja klar ist. Es ist daher besser, diese Verhältnisse auf einem

¹⁾ Nach den meisten Quellen werden die Zahlen auf 100 *Mitqāl* bezogen. Auch weichen die einzelnen Werke voneinander ab.

²⁾ M. = *Mitqāl*, D. = *Dāneq*, T. = *Tassūg*, G. = *Gar* = Gerstenkorn, es entspricht dem türkischen *Arpā*. Für *Tassug* ist die türkisch-persische Form *Tasū* benutzt. Dabei ist 1 M. = 6 D. = 24 T. = 96 A. (G.).

³⁾ Dies ist sehr unklar ausgedrückt; vgl. dazu das persische und die Anm. S. 31.

⁴⁾ Die sunnitischen Gelehrten haben wohl angenommen, daß ein leerer Raum bestehen kann, im Gegensatz zu anderen Forschern, die ja die Wirkung des Hebers u. s. w. auf dessen Nichtexistenz zurückführten (vgl. Beiträge V, S. 420, 424; VI, S. 31; X, S. 353).

anderen Wege zu erforschen, der den Prinzipien des „geraden Weges“ (d. h. des göttlichen Gesetzes) nicht widersprechen würde¹⁾.

2. Über das gegenseitige Verhältnis der Metalle.

[Die Zahlenwerte sind in der Tabelle enthalten.]

Die Volumina und die Körperlichkeiten (*Gasmija*) dieser [Metalle] sind gleich; ihre Gewichte sind entsprechend den oben erwähnten Differenzen verschieden, wie dies ja bestimmt wurde. Die Verhältnisse werden auf demselben Wege bestimmt, wie im Kapitel über die Edelsteine angegeben wurde.

	al <i>Gaffāri</i>					Ibn <i>Mansūr</i>					<i>s₁</i>	<i>s₂</i>
	M.	D.	T.	A.	$\Theta.$	M.	D.	T.	G.	<i>Tassūg</i>		
Gold	100	—	—	—	240	100	—	—	—	—	19,3	19,3
Quecksilber	71	2	—	—	1712	71	1	1	—	1709	13,8	13,6
Kupfer	46	2	—	—	1112	40	2	—	—	1112	8,94	8,9
Messing (<i>Biring</i>)	45	—	—	—	1080	45	—	—	—	1080	8,7	ca. 8,4
Eisen	40 $\frac{1}{2}$	—	3	—	975	40 $\frac{1}{2}$	3	—	—	975	7,84	7,8
Zinn	37 $\frac{1}{2}$	—	—	—	900	37	—	—	—	888	7,24	7,3
Blei	59	1	3	—	1423	59	2 $\frac{1}{2}$	—	—	1426	11,4	11,4
						A.				J.		
Blauer ²⁾ <i>Jāqūt</i>	1	—	—	—	96	1	—	—	—	96	3,93	4,08
Roter ³⁾ <i>Jāqūt</i>	—	5	3	—	92	—	5	3	—	92	3,78	3,99
Rubin (<i>La'l</i>)	—	5	1 $\frac{1}{2}$	—	84	—	5	1 $\frac{1}{2}$	—	86	3,53	?
Smaragd	—	4	—	3	67	—	—	—	—	—	2,75	2,7
Perle ⁴⁾	—	4	—	3	67	—	—	—	—	—	2,75	2,7
Karneol	—	4	—	—1	63	—	—	—	—	—	2,59	2,62
Koralle	—	4	—	—1	63	—	4	—	—1	63	2,59	2,69
Onyx	—	4	—	—2	62	—	4	—	—2	62	2,55	2,63
Bergkristall	—	4	—	—2	62	—	4	—	—2	62	2,55	ca. 2,6

In der obigen Tabelle sind die bei *Gaffāri* und *Ibn Mansūr* gegebenen Zahlen zusammengestellt. Unter $\Theta.$, A bezw. G. sind die vorher gegebenen Werte in *Tassūg*, *Arpā* bezw. *Gar* umgerechnet. *s₁* sind die spezifischen Gewichte, wie sie sich aus den muslimischen Angaben für die Metalle berechnen, wenn man annimmt, daß der Wert für Gold = 19,3 ist, und für die Edelsteine, wenn derjenige für Smaragd = 2,75 ist.

¹⁾ Ein anderer Weg dürfte etwa die Auswägung gleicher Volumina sein.

²⁾ Blau = *gök*.

³⁾ Rot = *qyzyl*.

⁴⁾ Im türkischen Text kommt die Perle zweimal nacheinander vor, das zweite Mal mit 4 D. = 64 A. allein.

Bei den letzteren ist zu beachten, daß die Edelsteine nicht wohl definiert sind, s_2 sind die modernen Werte¹⁾.

Zu der Tabelle ist zu bemerken, daß zwischen den in ihr enthaltenen Werten und den sonst gefundenen Abweichungen vorhanden sind, wie sie sich auch zwischen den anderen Überlieferungen finden. — Die Angaben anderer Autoren gehen stets nur bis zu den *Tassûg* und nicht auf die kleineren Gewichte. Wahrscheinlich sind sie hier nur errechnet, da nach *Châzinî* u. s. w. die Zahlen für 100 M. angegeben sind.

Die Aufnahme der Zahlen von *Bîrûnî* bei *Ibn Mansûr* und *Gaffârî* zeigt, wie weit sie verbreitet waren (vgl. übrigens auch Beiträge XIV, S. 60).

Eine zusammenfassende Darstellung der Kenntnisse des Altertums und Mittelalters vom spezifischen Gewicht wird demnächst Herr Bauerreiß geben.

1) Da *Bîrûnî* in seiner Originalarbeit sowohl die Gewichte der Substanzen selbst als auch die Gewichte der verdrängten Wassermenge gibt, so lassen sich die spezifischen Werte selbst bezeichnen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [45](#)

Autor(en)/Author(s): Wiedemann Eilhard

Artikel/Article: [Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften. XXXI. Über die Verbreitung der Bestimmungen des spezifischen Gewichtes nach Birüni. 31-34](#)

