© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Werth von ähnlichen Methoden ausgehend zu Ergebnissen gekommen, die sich mit meinen vielfach decken. (Die Eiszeit. Sammlung Göschen [1].)

Zum Schluß möchte ich Herrn Gagel bitten, zwischen sogenannten tatsächlichen Unrichtigkeiten, die in meiner Arbeit — wie sich aus Vorstehendem ergibt — glücklicherweise nicht vorkommen, und abweichenden Ansichten in Zukunft etwas genauer zu unterscheiden, und zu bedenken, daß die meisten bisher vertretenen Ansichten durchaus nicht fest begründet sind, sondern zumeist bloße Bequemlichkeitshypothesen darstellen.

Meine Fachgenossen mögen aus meinen Ausführungen ersehen, ob die Angriffe von Herrn Gagel überhaupt, geschweige denn in der von ihm beliebten Tonart, berechtigt waren, oder nicht.

Lüneburg, Anfang Mai 1910.

Neue Instrumente und Beobachtungsmethoden.

Eine einfache Wage zur Bestimmung der Dichte.

Von **M. v. Schwarz.**

Mit 1 Textfigur.

Die Bedeutung, welche der Ermittlung des spezifischen Gewichtes bei analytischen Untersuchungen und mineralogischen Bestimmungen zukommt, ist in stetem Wachsen.

Mit den bis heute zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln (Jolly's Federwage, Hydrostatische Wage, Westphal'sche Senkwage) ist eine Dichtebestimmung immer eine langwierige Arbeit. Ich hoffe, daß die von mir konstruierte Wage [2] im Quadrantensystem geeignet ist, diesem Übelstande abzuhelfen. Die Bauart derselben ist, wie die Abbildung zeigt, derjenigen der Briefwagen ähnlich. An dem Dreifuße (a) ist die Säule (b) befestigt, welche sowohl das Lager für die Schneide des Hebels als auch die Skala zu tragen hat. Der Doppelhebel ist um die Schneide (c) in beschränktem Maße drehbar. Der kürzere Hebelarm hat 2 Durchbohrungen, die zur Befestigung der Wagschalen dienen. Der

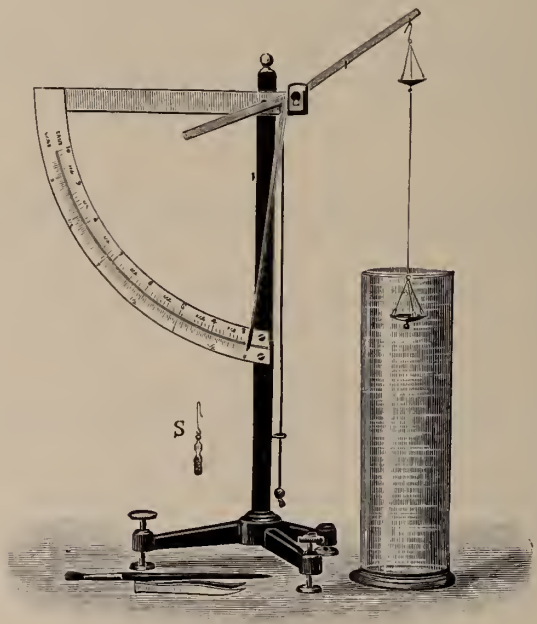
[1] Nach Abschluß dieser Zeilen erscheint der Dänemark behandelnde Band der regionalen Geologie, der für die hier behandelten Fragen von größter Bedeutung ist. Ebenfalls erschienen zwei sogen. „Besprechungen" meiner Arbeit — natürlich von Herrn Gagel —, aus denen klar hervorgeht, daß Herr Gagel nicht einmal den Versuch macht, meine Ansichten in ehrlichem Kampfe zu widerlegen, sondern sie mit seinem reichen Vorrat an Kraftausdrücken abtut. Was eigentlich in meiner Arbeit steht, erfährt man aus diesen Referaten leider nicht.

[2] Erhältlich bei A. Dresdner, Wagenfabrik, Merseburg a. S.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

längere Arm bildet das Gegengewicht und läuft zu einer Spitze aus, welche den Zeiger darstellt.

Die Handhabungen, welche nötig sind, um die Dichte eines Körpers oder einer Flüssigkeit festzustellen, sind die denkbar einfachsten. Die Wage wird dazu auf einen ruhigen Tisch gestellt und durch Drehen der zwei Stellschrauben das Pendel zum Einspielen gebracht, welches dann die richtige Aufstellung der Wage anzeigt; das Glas ist sodann mit ausgekochtem Wasser bis zur Marke zu füllen, die untere Wagschale ins Wasser einzutauchen



und nun der Zeiger genau auf den Nullpunkt der Skala einzustellen; dies ist durch Drehen der unter der Skala befindlichen Schraube zu bewirken.

Durch Auflegen des zu untersuchenden Körpers auf die obere Wagschale wird dessen absolutes Gewicht (s) durch einfache Ablesung bestimmt; hierauf wird er auf der unteren Schale in das Wasser gebracht und die Zeigerstellung abgelesen. Die Subtraktion dieser Zahl von der durch die erste Ablesung gefundenen ergibt den Auftrieb (hier = Volumen v). Die Division von absolutem Gewicht durch das Volumen ergibt sodann das Resultat für die Dichte $\left(d = \frac{s}{v}\right)$. Beim Arbeiten ist darauf zu achten, daß die untere Wagschale immer ganz unter Wasser gehalten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

wird — was von selbst geschieht, wenn das Glas bis zur Marke mit Wasser gefüllt ist — denn sonst würden Fehler entstehen, Der Umstand, daß die untere Schale sich immer unter Wasser befindet, ermöglicht auch ein sehr schnelles und genaues Ablesen, denn das Wasser stellt so die denkbar günstigste Bremse dar. Sollten an dem Mineral oder an der Wagschale beim Einbringen in das Wasser kleine Luftbläschen haften, so muß man diese durch mehrmaliges Herausheben und Hineintauchen zu entfernen suchen; dabei ist eine Pinzette und ein Haarpinsel recht praktisch.

Bei der Dichtebestimmung von Flüssigkeiten ist es nur nötig, die Wage mit vollkommen trockenen Wagschalen auf den Nullpunkt einzustellen, den Senkkörper an den Haken der unteren Wagschale zu hängen und dessen Gewicht in der zu untersuchenden Flüssigkeit abzulesen: da das Volumen und das Gewicht von jedem Senkkörper angegeben ist, so genügt diese eine Ablesung. Eine Subtraktion (absolutes Gewicht — die abgelesene Zahl = Auftrieb in der Flüssigkeit) und eine Division (Auftrieb: durch Volumen = Dichte) ergibt das spezifische Gewicht der fraglichen Flüssigkeit. — Ein Rechenschieber ist hier sowohl, als besonders auch bei Dichtebestimmungen von festen Körpern, besonders anzuempfehlen.

Die zu untersuchenden Flüssigkeiten bringt man am besten in ein kurzes, nicht zu enges Reagenzglas und achte darauf, daß der Senkkörper an keiner Stelle anstreift.

In speziellen Fällen, bei in Wasser löslichen Körpern oder bei spezifisch leichteren Körpern sind statt des Wassers zweckentsprechende Flüssigkeiten, wie Benzol, Benzin, Alkohol, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff usw. anzuwenden, nur ist dabei dann deren spezifisches Gewicht in Rechnung zu ziehen.

Die Abmessungen[1] der Wage sind so gewählt, daß sie für Mineralien von $\frac{3}{10}$—10 g ausreichen, und die Skala ist von 0—3,3 g in $\frac{1}{100}$ g, von 3—10 g in $\frac{1}{20}$ g geteilt, so daß man $\frac{1}{1000}$ g noch einschätzen kann. Für Stücke bis 3,3 g (wie solche am öftesten vorliegen) sind die Wagschalen in die weiter vom Drehpunkt des Hebels entfernte Öse einzuhängen, für solche von 3—10 g jedoch ist die dem Drehpunkt nähere Öse zu benutzen.

Es ist zweckmäßig, zur Messung mehrere Splitter von verschiedenen Stellen des Minerals oder Gesteins zu verwenden und dann so viele auf die obere Wagschale zu legen, daß der Ausschlag ungefähr 3 g beträgt. Die Genauigkeit, mit der die Wage dann die Dichte angibt, erstreckt sich mit absoluter Sicherheit auf die erste Dezimalstelle; bei meinen Versuchen fand ich, daß die

[1] Der Verf. beschäftigt sich derzeit damit, auch ganz kleine Mineralsplitter in ähnlicher Weise zu bestimmen und wird, wenn die Versuche abgeschlossen sind, gelegentlich darüber berichten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Vergleichende Zusammen-

Die hier angeführten Dichtebestimmungen wurden im Laufe des Jahres

Hochschule zu

Die Temperatur, bei der die Messungen vor-

Name des Minerals	Dessen absolutes Gewicht m auf einer analytischen Wage bestimmt	Mit der Mineraliendichte- nach Vom Verfasser gefundene Werte	
		Absolutes Gewicht m in Gramm	Spezifisches Gewicht d
Turmalinkristall (grün) .	m = 2,507 g	m = 2,519 g	d = 3,08
Aquamarinkristall I . . .	2,787	2,79	2,68
Aquamarinkristall II. . .	5,692	5,701	2,67
Rauchquarz I . . . . . (geschliffen)	4,079	4,10	2,65
Rauchquarz II . . . . . (geschliffen)	3,082	3,095	2,66
Rauchquarz III . . . . . (geschliffen)	2,445	2,466	2,64
Spinell II. . . . . (geschliffen)	1,286	1,30	3,63
Spinell (rot) I. . . . . (geschliffen)	2,605	2,627	3,83
Spinell III . . . . . (geschliffen)	1,945	1,96	3,62
Bergkristall.	1,646	1,65	2,64

Mit Hilfe des Senkkörpers wurde das spezifische Gewicht von Methylalkohol

[1] Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. K. Oebbeke auch hier meinen besten Dank aussprechen zu können für die mannigfachen Förderungen und auch für die in so liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellten Instrumente und Mineralien.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

stellung von Resultaten.

1909 im Mineralogischen Laboratorium[1] der Kgl. Bayrischen Technischen
München ausgeführt.
genommen wurden, betrug 17—21° C.

bestimmungswage v. Schwarz		d_w mit der Westphal'schen Wage gefunden	Werte für d nach verschiedenen Lehrbüchern	Werte für d nach der „Edelsteinkunde" von Bauer
Von mehreren Herrn[2] ermittelte Werte				
Absolutes Gewicht m in Gramm	Spezifisches Gewicht d	d_i mit Jolly's Wage ermittelt d_n mit der Nicholson'schen Wage bestimmt		
m = 2,514 g 2,522	d = 3,05 3,04	d_w = 3,103	d = 3,0—3,2	d = 3,107 (3,0—3,2)
2,795 2,805 2,795	2,66 2,68 2,66	d_w = 2,759	2,7	2,67—2,75
5,69 5,71 5,69	2,69 2,69 2,68	—	2,7	2,67—2,75
4,075 4,07	2,663 2,66	d_i = 2,67	2,65	2,65
3,082 3,078 3,085	2,652 2,65 2,636	d_n = 2,66	2,65	2,65
2,459 2,45 2,458	2,618 2,63 2,59	—	2,65	2,65
1,270 1,279	3,609 3,62	d_i = 3,63	3,5—4,1	3,60—3,63
2,613 2,618	3,98 3,84	d_n = 3,88	3,5—4,1	3,60—3,63
1,945 1,945	3,66 3,63	—	3,5—4,1	3,60—3,63
1,642	2,64	d_n = 2,62 d_i = 2,63 u. 2,65	2,65	2,65

zu d = 0,81 gefunden. (Nach Hollemann, Organ. Chemie, ist d_0' = 0,812.)

[2] Ganz besonders muß ich Herrn Assistenten H. Kretzer auch an dieser Stelle für die Mühe und Sorgfalt danken, mit der er den größten Teil der hier angeführten Messungen ausgeführt hat.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Resultate über einige mit obiger Wage vom Verfasser ausgeführte Dichtebestimmungen.

Name des Minerals	Absolutes Gewicht m in Gramm	Spezifisches Gewicht d	d Nach Angaben verschiedener Lehrbücher[1]
Apatit (Spaltungsstück) I	2,30	3,16	3,16—3,23
„ „ II	2,355	3,14	3,16—3,23
„ „ III	3,19	3,16	3,16—3,23
„ „ IV	8,88	3,15	3,16—3,23
Korund (Spaltungsstück) I . . . . (etwas verunreinigt)	1,21	3,79	3,94—4,08
„ „ II	0,42	3,83	3,94—4,08
„ „ III	5,31	3,86	3,94—4,08
„ „ IV	3,47	3,55	3,94—4,08
Rauchquarz	1,59	2,65	2,65
Bergkristall	1,65	2,64	2,65
Quarz (Bruchstück) I	2,24	2,60 | 2,61	2,65
„ „ II	2,452	2,63 | 2,62	2,65
Diamant	0,93	3,53	3,52
Flußspat (Spaltungsstück) I[2] . . .	1,68	3,16	3,02—3,19
„ „ II[2] . . .	2,055	3,16 | 3,17	3,02—3,19
„ „ III[2] . . .	2,52	3,15 | 3,16	3,02—3,19
„ „ IV[2] . . .	2,52	3,16 | 3,16	3,02—3,19
„ „ V[2] . . .	1,485	3,16 | 3,17	3,02—3,19
Kohle von Bentheim I	2,71	1,08	—
„ „ „ II	2,46	1,08	—
„ „ „ III	0,44	1,09	—
Kalkspat (Spaltungsstück) I . . .	2,585	2,73 | 2,70	2,7
„ „ II . . .	2,665	2,70 | 2,72	2,7
„ „ III . . .	2,965	2,80 | 2,78	2,7
(mit etwas Verunreinigungen)			
Kalkspat (Spaltungsstück) IV . . .	2,84	2,71 | 2,70	2,7
„ „ V . . .	1,754	2,75	2,7
„ „ VI . . .	2,46	2,72	2,7
„ „ VII . . .	2,13	2,69	2,7
„ „ VIII . . .	1,00	2,67	2,7
„ „ IX . . .	0,81	2,69	2,7
Rutil (Spaltungsstück) I[3]	2,853	4,26 | 4,25	4,2—4,3
„ „ II[3]	2,665	4,2 | 4,27	4,2—4,3
Orthoklas (Spaltungsstück) I . . .	1,655	2,59	2,56
„ „ II . . .	2,337	2,57	2,56
Adular (rissig) I	1,888	2,52	2,56
„ „ II	0,785	2,57	2,56

[1] besonders: Franz v. Kobell's Lehrbuch der Mineralogie und Bauer, Edelsteinkunde.

[2] Mit einer Hydrostatischen Wage an einem reichlich 1 kg schweren Stück d = 3,16 ermittelt.

[3] Mit einer Hydrostatischen Wage an einem 625 g schweren Stück d = 4,25 gefunden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Zusammenstellung der Resultate von Dichtebestimmungen.

Ausgeführt mit der v. Schwarz'schen Wage.

Bezeichnung des Minerals	Absolutes Gewicht in g	Werte für das spez. Gewicht		Angaben für D nach Kobell's Mineralogie
		frühere Messung	neue Messung	
Flußspat	2,058	—	3,18	3
Flußspat, 2 Bruchstücke (a + b)	2,504	—	3,18	3
„ a	1,800	—	3,18	3
„ b	0,712	—	3,16	3
Flußspat, 2 Bruchstücke (a + b)	2,502	—	3,19	3
„ a	1,603	—	3,19	3
„ b	0,900	—	3,19	3
Flußspat	1,485	—	3,19	3
Quarz (Bruchstück)	2,240	2,61	2,61	2,65
„ „	2,430	2,63	2,64	2,65
Rauchquarzkristall	1,600	2,64	2,65	2,65
Rutil (mehrere Stücke) . . .	2,842	4,27	4,27	4,25
„ das größte davon . . .	0,765	4,26	4,25	4,25
„ (mehrere Stücke) . . .	2,659	4,26	4,25	4,25
„ das größte davon . . .	0,967	4,26	4,28	4,25
Korund (Bruchstück)	1,213	3,79	3,77	4,0
„ „	0,420	3,86	3,88	4,0
„ „	5,31	3,86	3,87	4,0
„ stärker verunreinigt.	3,47	—	3,69	4,0
Kohle von Bentheim	2,694	1,08	1,08	—
„ „ „	2,945	1,08	1,08	—
„ „ „	0,440	1,09	1,09	—
Apatit (Bruchstück)	2,300	3,15	3,17	3,17—3,23
„ „	2,353	3,15	3,17	3,17—3,23
„ 2 Bruchstücke (a + b)	3,188	3,16	3,15	3,17—3,23
„ a	1,544	3,16	3,15	3,17—3,23
„ b	1,639	3,16	3,16	3,17—3,23
Apatit	2,243	3,15	3,15	3,17—3,23
Kalkspat 3 Bruchstücke (a + b + c)	2,574	2,72	2,72	2,7
„ a	1,193	2,72	2,69	2,7
„ b	0,578	2,70	2,68	2,7
„ c	0,810	2,70	2,66	2,7
„ 2 Bruchstücke (a + b)	2,660	2,70	2,70	2,7
„ a	2,033	2,70	2,73	2,7
„ b	0,624	2,70	2,68	2,7
„ (etwas verunreinigt)	2,940	2,82	2,82	2,7

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bezeichnung des Minerals	Absolutes Gewicht in g	Werte für das spez. Gewicht		Angaben für D nach Kobell's Mineralogie
		frühere Messung	neue Messung	
Kalkspat	1,550	2,72	2,72	2,7
„ (stärker verunreinigt)	1,386	2,95	2,95	2,7
„ 2 Bruchstücke (a + b)	2,832	2,70	2,68	2,7
„ a	1,368	2,70	2,70	2,7
„ b	1,456	2,70	2,69	2,7
Epidot	1,052	—	3,37	3,2—3,4
Quarz (etwas verunreinigt) .	5,22	—	2,56	2,65
Natürliches Glas	2,930	—	2,29	—
Hornblende (etwas verunreinigt)	4,77	—	3,22	3,2
Augit (etwas verunreinigt) .	6,50	—	3,13	3,15—3,4
Gips	5,40	—	2,22	2,2—2,4
Schwerspat	6,63	—	4,45	4,3—4,7
„	3,73	—	4,39	4,3—4,7

Gewichtsvergleichungen:
1 g = 1,000 2 g = 2,000 3 g = 2,997
3 g = 3,003 5 g = 5,000 7 g = 6,990 10 g = 9,990 Teile der Skala.

zweite Dezimalstelle in den meisten Fällen nur wenig schwankte. Diese Genauigkeit reicht aber für alle Bestimmungen, die mit kompakten Stücken vorgenommen werden, völlig aus. Ich möchte noch bemerken, daß es mir mit dieser Wage gelungen ist, 20, ja selbst 30 Dichtebestimmungen im Laufe einer Stunde auszuführen.

Ich glaube richtig zu vermuten, daß sich diese Wage bei Dichtebestimmungen von Mineralien, Gesteinen, Baumaterialien, Kohlen usw. gut bewähren wird; auch hoffe ich, daß sich diese Wage unter den Mineralogen, Petrographen und auch den Herren vom Baufache so viele Freunde erwerben wird, daß sie bald in keinem der in Frage kommenden Laboratorien fehlt.

München, 24. Februar 1910.

Ueber einen Rührapparat, der die Herstellung der Gleichgewichte in kristallisierenden Schmelzen befördert.

Von **R. Nacken** in Berlin.

Mit 4 Textfiguren.

Bei der Ausarbeitung von Erstarrungs- und Umwandlungsdiagrammen für Gemische salzartiger Verbindungen werden die Resultate der thermischen Analyse zuverlässiger, wenn durch

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: 1910

Autor(en)/Author(s): Schwarz M. v.

Artikel/Article: Eine einfache Wage zur Bestimmung der Dichte. 447-454