Herr Prof. Dr. Th. W. Richards-Harvard University, Cambridge, Massachusetts, V. St. A.
(zur Zeit Berlin):

DIE ZUSAMMENDRÜCKBARKEIT DER ELEMENTE.

Die Bestimmung der Kompressibilität wird für eine der schwierigsten physikalischen Aufgaben gehalten. Dies rührt hauptsächlich von der Tatsache her, dass durch den Druck alle Teile der Versuchsapparate ihr Volumen ändern, wodurch die Volumänderung der zu messenden Substanz mehr oder weniger verdeckt wird. Diese Schwierigkeit ist nichtsdestoweniger ziemlich leicht zu überwinden, wenn man einen Differentialapparat verwendet, dessen Konstruktion aus der nachstehenden Skizze (Fig. 315) zu

Fig. 315.

ersehen ist. Zuerst wurde der Glasmantel mit Quecksilber gefüllt und die Volumänderung für verschiedene Drücke einfach dadurch gemessen, dass man das ganze Gefäß unter die Flüssigkeit des Cailletetschen Druckapparates setzte und nacheinander gewogene Quecksilbermengen hinzufügte, wobei jedesmal der Druck festgestellt wurde, der nötig war, um gerade die elektrische Verbindung zwischen dem Meniskus und dem Platinpunkt zu unterbrechen oder herzustellen. Die Angaben des Instrumentes sind überraschend konstant und zuverlässig.

Man bringt nun ausser dem Quecksilber die Substanz hinein, deren Zusammendrückbarkeit bestimmt werden soll, und macht auf gleiche Weise eine neue Reihe von Ablesungen. Die gefundene Differenz zwischen den beiden Versuchsreihen gibt dann offenbar die Differenz

der Kompressibilität der neuen Substanz und des gleichen Volumens Quecksilber, während die Zusammendrückbarkeit des Apparates auf diese einfache Weise eliminiert ist.

Für den Fall, dass die Substanz von Quecksilber angegriffen wird oder selber auf das Hg wirkt, muss man sorgfältig darauf achten, dass die gegenseitige Berührung durch bekannte Mengen Oel von bekannter Kompressibilität völlig verhindert wird.

Mittels dieser Methode habe ich unter Beistand der drei Assistenten Dr. W. N. Stull, Dr. J. Bonnet, Jr., und F. N. Brink die Kompressibilitäten von 35 Elementen bestimmt. Folgende Tabelle gibt die Endresultat wieder.

Element	Mittlere Zusammendrückbarkeit (d. i. mittlere elastische Volumänderung unter dem Einfluss von 1 Megabar ¹⁾ Druck) zwischen 100 und 500 Megabar, multipliziert mit 10 ⁶	Abgerundetes Atomgewicht	Atomvolumina
Lithium	8,8	7,0	13,1
Kohlenstoff	0,5	12,0	3,4
Natrium	15,4	23,0	23,7
Magnesium	2,7	24,4	13,3
Aluminium	1,3	27,1	10,1
Silicium	0,16	28,4	11,4
Phosphor (rot)	9,0	31,0	14,4
Schwefel	12,5	32,1	15,5
Chlor	95	35,5	25
Kalium	31,5	39,1	45,5
Calcium	5,5	40,1	25,3
Chrom	0,7	52,1	7,7
Mangan	0,7	55,0	7,7
Eisen	0,40	55,9	7,1
Nickel	0,27	58,7	6,7
Kupfer	0,54	63,6	7,1
Zink	1,5	65,4	9,5
Arsen	4,3	75,0	13,3
Selen	11,8	79	18,5
Brom	51,8	79,9	25,1
Rubidium	40	85,5	56
Molybdän	0,26	96	11,1
Palladium	0,38	107	9,3
Silber	0,84	107,9	10,3
Kadmium	1,9	112,5	13,0
Zinn	1,6	119	16,2
Antimon	2,2	120	17,9
Jod	13	127	25,7
Caesium	61	132,9	71
Platin	0,21	195	9,1
Gold	0,47	197	10,2
Quecksilber ²⁾	3,71	200	14,8
Thallium	2,6	204	17,2
Blei	2,2	207	18,2
Wismut	2,8	208	21,2

1) 1 Megabar = 0,987 Atmosphäre.

2) Standard.

Fig. 316.

Wie man sieht, sind die Kompressibilitäten sehr verschieden. Silicium, wahrscheinlich das am wenigsten zusammendrückbare Element, hat einen Wert von 0,00000016, während z. B. Chlor und Caesium die Werte 0,00009, resp. 0,00006 haben. Sehr interessant, wenn auch nicht unerwartet, ist die Tatsache, dass diese Werte eine ausserordentlich deutlich ausgeprägte periodische Funktion der Atomgewichte sind

(siehe Fig. 316). Auch herrschen noch andere Beziehungen der Zahlen untereinander und zu anderen Eigenschaften der Materie; doch reicht die Zeit nicht aus, näher darauf einzugehen.

Diese Untersuchung wurde mit der Unterstützung des „Carnegie-Institution of Washington“ ausgeführt und wird sehr bald als eine der „Publications“ (Nr. 76) dieses Institutes ausführlich erscheinen.

Diskussion.

Privatdozent Dr. Jordis-Erlangen: Seiner Zeit hat Kahlbaum festgestellt, dass das Blei ein Stoff ist, der sich fast nicht komprimieren lässt. Hiernach scheint es, dass doch eine kleine Kompression möglich ist.

Prof. Dr. Richards-Cambridge-Berlin: Ja, es besitzt eine kleine Kompressibilität. Noch geringere Kompressibilität haben Gold, Platin und viele andere Elemente. Das, was Herr Kahlbaum getan hat, diente zum Zeichen, dass das Volumen, wenn man Blei unter sehr starkem Druck komprimiert hat, wieder zurück-

geht. Ich habe immer meine Substanzen vorher sehr stark gehämmert und gepresst. In den späteren eigentlichen Versuchen sind sie immer zurückgegangen, d. h. sie sind niemals kleiner geblieben.

Privatdozent Dr. Jordis-Erlangen: Es ist nur der momentane Druck.

Prof. Dr. Richards-Cambridge-Berlin: Ja, ich habe nur den elastischen Effekt gemessen. Kahlbaum hat nicht den elastischen Effekt des Druckes bestimmt.