

WEHNER bei einigen Metallen derartig hohe Austrittsgeschwindigkeiten der Atome festgestellt^{1, 2}.

In Abb. 2 ist die mittlere Energie \bar{E} der bei der Zerstäubung ausgesandten Atome in Abhängigkeit von der Ordnungszahl des betreffenden Metalls aufgetragen. Bemerkenswert ist die Gesetzmäßigkeit, mit der sich die Energie \bar{E} in den einzelnen Perioden des periodischen Systems ändert. In jeder der untersuchten Perioden tritt bei den Elementen der zweiten Nebengruppe Zn, Cd und Hg, bei denen also die Zustände in der äußeren s-Schale der Elektronenhülle gerade besetzt sind, ein Minimum von \bar{E} auf. Interessant ist auch ein Vergleich mit dem Verlauf der Zerstäubungsraten, das heißt der Zahl der pro einfallendes Ion ausgesandten

Atome, für die betreffenden Metalle, wie sie zum Beispiel von ALMEN und BRUCE³ gemessen wurden. An den gleichen Stellen des periodischen Systems, an denen die Minima der Energie \bar{E} auftreten, liegen die Maxima der Zerstäubungsraten, die sich periodisch in den einzelnen Gruppen ändern. Je größer die Zerstäubungsrate eines Metalles ist, desto kleiner ist im allgemeinen die mittlere kinetische Energie der ausgesandten Atome. Über die Abhängigkeit der mittleren Geschwindigkeit der ausgesandten Partikel von der Art und Energie der auf die Kathode auftreffenden Ionen werden wir in einer zusammenfassenden Arbeit berichten.

Für die stetige Förderung dieser Arbeit möchten wir Herrn Prof. Dr. W. RIEZLER besonders danken.

² G. K. WEHNER, J. Appl. Phys. **31**, 1392 [1960].

³ O. ALMEN u. G. BRUCE, Nucl. Instrum. Meth. **11**, 257 [1961].

Strahlen aus kondensiertem Helium im Hochvakuum

Von E. W. BECKER, R. KLINGELHÖFER und P. LOHSE

Kernforschungszentrum Karlsruhe,
Institut für Kernverfahrenstechnik
der Technischen Hochschule

(Z. Naturforsch. **16 a**, 1259 [1961]; eingegangen am 11. November 1961)

In früheren Arbeiten^{1, 2} wurde gezeigt, daß sich durch Expansion eines Gases aus einer Düse „kondensierte Molekularstrahlen“ herstellen lassen, d. h. im Hochvakuum laufende Materiestrahlen, die aus größeren, durch VAN DER WAALS-Kräfte gebildeten Molekül- bzw. Atomagglomeraten bestehen. Für die Erzeugung solcher Strahlen ist im allgemeinen eine um so tiefere Düstemperatur erforderlich, je tiefer der Siedepunkt des Strahlsgases liegt.

Bereits in der ersten Arbeit¹ konnten durch Kühlen der Düse mit flüssigem Wasserstoff Strahlen aus kondensiertem Wasserstoff hergestellt werden. Nach Verbesserung des Kryostaten und der Pumpeinrichtungen wurden nunmehr auch Strahlen aus kondensiertem Helium erzeugt.

Die experimentelle Anordnung war dieselbe wie früher². Die Düse und der Abschäler wurden mit flüssigem Helium, die Kollimatorblende mit flüssigem Stickstoff gekühlt. Beide Kühlbäder standen unter Atmosphärendruck. Zur Beobachtung des Kondensationsvorganges wurde die Geschwindigkeitsverteilung der Strahlen nach der früher³ beschriebenen Laufzeitmethode bestimmt. Die mit 2 Schlitzen von 1,35 mm Breite versehene Unterbrecherscheibe hatte einen Durchmesser

von 348 mm und rotierte mit 4300 Umdrehungen pro Minute. Der Laufweg der Strahlen zwischen der Unterbrecherscheibe und der in Strahlrichtung 1 mm breiten aktiven Zone des Ionisationsdetektors betrug 300 mm.

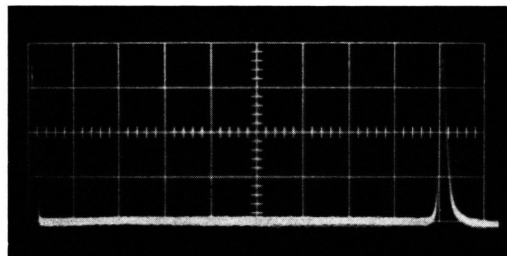


Abb. 1. Laufzeit-Oszillogramm eines im Hochvakuum laufenden kondensierten Heliumstrahls. Die Breite eines Rasterfeldes entspricht 200 μ s.

Abb. 1 zeigt das mit einem Einlaßdruck von 740 Torr erzielte Oszillogramm, auf dem links der zur Markierung des Zeitnullpunktes dienende Lichtblitz und rechts das Laufzeitspektrum des Strahls zu erkennen sind. Die Auswertung liefert eine wahrscheinlichste Geschwindigkeit in Strahlrichtung von 165 m/sec. Die Halbwertsbreite der Ionenstromverteilung würde bei Einzelatomen einer Strahltemperatur von etwa $1 \cdot 10^{-3}$ °K entsprechen.

Mit Staurohr und Membranmikromanometer wurde in 45 mm Entfernung von der Kollimatorblende eine Stromdichte von $4 \cdot 10^{17}$ Atomen/cm² · sec gemessen.

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft danken wir für eine Sachbeihilfe.

¹ E. W. BECKER, K. BIER u. W. HENKES, Z. Phys. **146**, 333 [1956].

² E. W. BECKER, R. KLINGELHÖFER u. P. LOHSE, Z. Naturforsch. **15 a**, 644 [1960].

³ E. W. BECKER u. W. HENKES, Z. Phys. **146**, 320 [1956].



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitalized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.