

zu erhalten sind, ergaben nun an Vertretern verschiedener Ordnungszahl vollwertige Diagramme. In Fig. 1 zeigen wir zunächst eine charakteristische Beugungsaufnahme von Bleijodid (PbJ_2). Sie wurde noch mit der ersten Anordnung bei rund 50μ großer Elektronensonde erhalten. Das Diagramm enthält, wie zu erwarten, Paare von hellen und dunklen Kikuchi-Linien. Daneben zeichnen die senkrecht zur Oberfläche stehenden Netzebenen in besonderer Schönheit dunkle Bänder auf hellem Untergrund. Daß diese vom Glimmer her bekannten Intensitätsstufen hier besonders betont sind, hängt vermutlich mit der hohen Ordnungszahl des PbJ_2 zusammen. Unsere besondere Aufmerksamkeit galt aber den durch das konvergente Bündel erschlossenen neuen Erscheinungen⁴⁾, den einen Bragg-Reflex begleitenden Nebenminima und den mehrfach auftretenden dynamischen Effekten. Sie sind zudem, wie C. H. MACGILLAVRY⁵⁾ gezeigt hat, ein ausgezeichnetes Hilfsmittel zur Bestimmung der Atomanordnung innerhalb der Elementarzelle. Hier bewährte sich die äußerst feine Sonde. Während bei dem alten Strahlengang die Deutlichkeit und Schärfe der Nebenminima bei den neuen Kristallen noch nicht ausreichend war, gelang es mit der neuen Anordnung, einheitliche Kristallbereiche aufzufinden, die vollwertige Bilder ergaben (Fig. 2 und 3). Die Herstellung ausreichend dünner Kristalle von Bleijodid gelang durch Auskristallisieren aus Lösungen bestimmter Konzentration. Bei Molybdänblanz (MoS_2) und Brucit ($\text{Mg}[\text{OH}]_2$) wurden mit dem Mikrotom dünne Splitter von einem großen Einkristallblock abgespalten. Zuweilen entdeckt man daran unter dem Mikroskop lichtdurchlässige bzw. Interferenzfarben zeigende Bereiche. Sie sind meist von sehr geringer Größe (etwa $0,03 \times 0,05 \text{ mm}$) und noch keineswegs von einheitlicher Dicke, wie man durch Umschalten zu elektronenschattenmikroskopischer Aufnahme zeigt. Jedoch lassen sich mit der Sonde von 1μ Durchmesser einheitliche Bereiche herausgreifen, wie die scharf gezeichneten Nebenstreifen in den Fig. 2 und 3 von PbJ_2 und MoS_2 zeigen. Es sind damit andere, einfacher als Glimmer gebaute Kristalle für die Methode des konvergenten Bündels zugänglich gemacht, so daß die Abhängigkeit der neuen Beugungserscheinungen von Gitterbau und Ordnungszahl an diesem für die Theorie durchsichtigeren Material studiert werden kann.

Danzig-Langfuhr, Physikalisches Institut der Techn. Hochschule, den 23. August 1941.

G. MÖLLENSTEDT. ILSE ACKERMANN.

1) H. BOERSCH, Z. Physik 116, 469 (1940).

2) M. v. ARDENNE, Z. Physik 117, Nr 7 u. 8, 515 (1941).

3) G. MÖLLENSTEDT, Verh. dtsh. Phys. Ges. (3) 20, 1, 1 (1939).

4) W. KOSSEL u. G. MÖLLENSTEDT, Naturwiss. 26, 660 (1938) — Ann. Physik (5) 36, 113 (1939).

5) C. H. MACGILLAVRY, Physica 7, 329 (1940).

Diskrete Energieverluste schneller Elektronen in Festkörpern.

Energieverluste schnellerer Elektronen beim Durchgang durch Festkörper sind bisher meist nur an Folien von mehreren 1000 \AA . Dicke beobachtet worden¹⁾. Dabei tritt als Folge von Vielfachprozessen ein kontinuierliches Geschwindigkeitsspektrum auf, dessen Intensitätsmaximum von dem bekannten WHIDDINGTONSchen Gesetz ($v_0^4 - v_x^4 = a \cdot d$ angegeben wird²⁾).

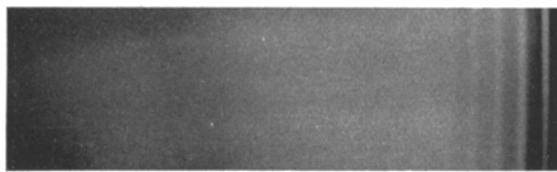


Fig. 1. Geschwindigkeitsspektrum von 5,3 ekV-Elektronen nach dem Durchgang durch eine etwa 300 \AA dicke Aluminiumschicht. 5fache Vergrößerung der Originalaufnahme. Darunter als Maßstab die Energieverluste in eV.

Aus mehreren Gründen interessieren die Folgen von Einzelvorgängen. Solche sind bisher an Festkörpern nur in Reflexion und bei höchstens einigen Hunderten Volt Geschwindigkeit beobachtet worden. Praktisch ist aber gerade das Verhalten bei höherer Primärenergie von Interesse. Hierher gehört z. B. die Frage, welche Rolle verzögerte Elektronen bei Interferenzvorgängen spielen können, die meist im Durchgang an so dünnen Folien studiert werden, daß die Verzögerungen sehr klein gegen die Primärenergie sind; ferner interessiert der Einfluß, den Verzögerungen auf Elektronenmikroskopuntersuchungen haben können.

Um Aussicht zu haben, solche Einzelvorgänge zu beobachten, waren äußerst dünne Schichten und ein hohes Auf-

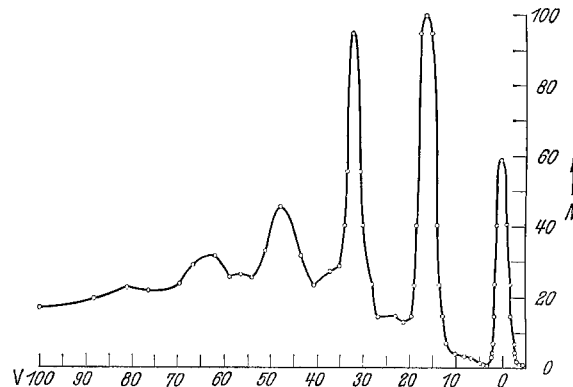


Fig. 2. Auswertung der obigen Aufnahme an Al bei 5,3 kV. 15fache Vergrößerung der Originalaufnahme. Zahl der Elektronen als Funktion ihres Energieverlustes. Nach links wachsender Verlust. Die Zahl der um 1×15 Volt verzögerten Elektronen willkürlich als 100 zuge setzt. Dem Maximum bei 0 Volt entsprechen unverzögerte Elektronen.

lösungsvermögen erforderlich. Es wurde daher die früher beschriebene verschärfte Halbkreismethode³⁾ angewandt und an Schichten von wenigen 100 \AA . Dicke das Geschwindigkeitsspektrum von hindurchgehenden Elektronen von $3000-8000 \text{ eV}$ Primärenergie aufgenommen.

Es fanden sich an Kolloidum, Al_2O_3 , Be, Al und Ag diskrete Energieverluste, die unabhängig von Spannung und Schichtdicke sind und am schärfsten an Be und vor allem an Al auftreten. Die Fig. 1 zeigt ein Spektrum und Fig. 2 die zugehörige Intensitätsverteilung, die aus der Photometerkurve mit Hilfe der Schwärzungskurve ermittelt wurde. Es ist bemerkenswert, daß die Verluststufen glatte Mehrfache eines Elementarbetrages sind, der sich z. B. bei Al aus einer Reihe von Messungen bei verschiedenen Geschwindigkeiten zu $15,1 \pm 0,2 \text{ Volt}$ ergibt. Die naheliegende Frage, ob hier dasselbe Elektron mehrere gleich große Verluste nacheinander erlitten hat, oder ob es in diesen Festkörpern Einzelstöße gibt, deren Verluste in ganzzahligen Verhältnissen stehen, scheint nach Versuchen an Material verschiedener Dicke im ersteren Sinne beantwortet werden zu müssen.

Eingehend soll an anderer Stelle berichtet werden. Danzig-Langfuhr, Physikalisches Institut der Technischen Hochschule, den 29. August 1941. G. RUTHEMANN.

1) P. LENARD, Quantitatives über Kathodenstrahlen aller Geschwindigkeiten. Heidelberg 1918, S. 49 ff.

2) Vgl. P. LENARD, A. BECKER, Handbuch der Experimentphysik 14, 101 ff. (1926). — W. BOTHE, Handbuch der Physik 22, 2, 29 (1933). — A. BECKER, Phys. in regelm. Ber. 2, 55 (1934).

3) H. VOGES u. G. RUTHEMANN, Z. Physik 114, 709 (1939).

Die Veratmung verschiedener Zuckerarten in der Oberfläche des Protoplasmas.

Untersuchungen über die Grenzflächenpotentiale zwischen einer lebenden Wurzel und der umgebenden Lösung¹⁾ haben gezeigt, daß die Oberfläche des Protoplasmas stark saure Bestandteile enthält, welche H-Ionen abdissoziieren.