

nen gefunden werden, normale e -Werte gefunden werden, wenn stark verdampfende Teilchen genommen werden. Da wohl kaum behauptet werden kann, daß der Ladungswert der Teilchen in Wirk-

lichkeit vom Verdampfungsprozeß beeinflusst werde, so können natürlich diese Messungen auch als ein erneuter Beweis für die Nichtexistenz des Subelektrons herangezogen werden.

Die Ursache der Mäanderbildung der Flußläufe und des sogenannten Baerschen Gesetzes.

Von A. EINSTEIN, Berlin.

Es ist allgemein bekannt, daß Wasserläufe die Tendenz haben, sich in Schlangenlinien zu krümmen, statt der Richtung des größten Gefälles des Geländes zu folgen. Ferner ist den Geographen wohlbekannt, daß die Flüsse der nördlichen Erdhälfte die Tendenz haben, vorwiegend auf der rechten Seite zu erodieren; Flüsse auf der Südhalbkugel verhalten sich umgekehrt (BAERSCHES Gesetz). Versuche zur Erklärung dieser Erscheinungen liegen in großer Zahl vor, und ich bin nicht sicher, ob dem Fachmann irgend etwas, was ich hierüber im folgenden sage, neu ist; Teile der darzulegenden Überlegungen sind jedenfalls bekannt. Da ich jedoch niemand gefunden habe, der die in Betracht kommenden ursächlichen Zusammenhänge vollständig gekannt hätte, halte ich es doch für richtig, dieselben im folgenden kurz qualitativ darzulegen.

Zunächst ist es klar, daß die Erosion desto stärker sein muß, je größer die Strömungsgeschwindigkeit unmittelbar an dem betreffenden Ufer ist, bzw. je steiler der Abfall der Strömungsgeschwindigkeit zu Null hin an einer ins Auge gefaßten Stelle der Flußwandung ist. Dies gilt unter allen Umständen, gleichgültig ob die Erosion auf mechanischer Wirkung oder auf physikalisch-chemischen Faktoren (Auflösung von Bodenbestandteilen) beruht. Wir haben daher unser Augenmerk auf diejenigen Umstände zu richten, welche die Steilheit des Geschwindigkeits-Abfalles an der Wandung beeinflussen.

In beiden Fällen beruht die Asymmetrie bezüglich des ins Auge zu fassenden Geschwindigkeitsgefälles indirekt auf der Ausbildung eines Zirkulationsvorganges, auf den wir zunächst unser Augenmerk richten wollen. Ich beginne mit einem kleinen Experiment, das jeder leicht wiederholen kann.

Es liege eine mit Tee gefüllte Tasse mit flachem Boden vor. Am Boden sollen sich einige Teeblättchen befinden, die dadurch am Boden festgehalten sind, daß sie etwas schwerer sind als die von ihnen verdrängte Flüssigkeit. Versetzt man die Flüssigkeit mit einem Löffel in Rotation, so sammeln sich die Teeblättchen alsbald in der Mitte des Bodens der Tasse. Der Grund dieser Erscheinung ist folgender: Durch die Drehung der Flüssigkeit wirkt auf diese eine Zentrifugalkraft. Diese würde an sich zu keiner Modifikation der Strömung der Flüssigkeit Veranlassung geben, wenn diese rotierte wie ein starrer Körper. Aber

in der Nähe der Wandung der Tasse wird die Flüssigkeit durch die Reibung zurückgehalten, so daß sie dort mit geringerer Winkelgeschwindigkeit umläuft als an anderen, mehr im Innern gelegenen Stellen. Im besonderen wird die Winkelgeschwindigkeit des Umlaufens und damit die Zentrifugalkraft in der Nähe des Bodens geringer sein als in größerer Höhe. Dies wird zur Folge haben, daß sich eine Zirkulation der Flüssigkeit von dem in Fig. 1 dargestellten Typus ausgebildet, die so lange anwächst, bis sie unter der Wirkung der Bodenreibung stationär geworden ist. Die Teeblättchen werden durch diese Zirkulationsbewegung nach der Mitte der Tasse mitgenommen und dienen zu deren Nachweis.

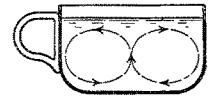


Fig. 1.

Analog ist es bei einem Flusse, der eine Krümmung erleidet (Fig. 2). In allen Querschnitten des Flußlaufes wirkt, wo dieser gebogen ist, eine nach der Außenseite der Biegung (von A nach B) gerichtete Zentrifugalkraft. Diese ist aber in der Nähe des Bodens, wo die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers durch Reibung reduziert ist, kleiner als in größerer Höhe über dem Boden. Dadurch bildet sich eine Zirkulation aus von der in der Figur angedeuteten Art. Aber auch da, wo keine Flußbiegung vorhanden ist, wird sich eine Zirkulation von der in Fig. 2 dargestellten Art ausbilden, wenn auch nur in schwachem Betrage, und zwar unter dem Einfluß der Erddrehung. Diese bewirkt nämlich eine quer zur Strömungsrichtung gerichtete Corioliskraft, deren nach rechts gerichtete Horizontalkomponente pro Masseneinheit der Flüssigkeit $2v\Omega \sin \varphi$ beträgt, wenn v die Strömungsgeschwindigkeit, Ω die Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde und φ die geographische Breite bedeutet. Da die Bodenreibung eine Abnahme dieser Kraft nach dem Boden hin bewirkt, so veranlaßt auch diese Kraft eine Zirkulationsbewegung von der in Fig. 2 angedeuteten Art.

Nach dieser vorbereitenden Überlegung kommen wir zurück auf die Frage der Geschwindigkeitsverteilung im Flußquerschnitt, welche ja für die Erosion maßgebend ist. Zu diesem Zweck müssen wir uns zuerst vergegenwärtigen, wie die (turbulente) Geschwindigkeitsverteilung in einem Flusse zustande kommt und aufrecht erhalten wird. Würde das vorher ruhende Wasser eines Flußlaufes durch Anbringen eines gleichmäßigen

verteilten beschleunigenden Kraftimpulses plötzlich in Bewegung gesetzt, so würde die Verteilung der Geschwindigkeit über den Querschnitt zunächst eine gleichmäßige sein. Erst allmählich würde sich durch den Einfluß der Wandreibung eine Geschwindigkeitsverteilung herstellen, bei welcher die Geschwindigkeit von den Wandungen aus nach dem Innern des Strömungsquerschnittes hin allmählich zunimmt. Eine Störung dieser (im groben Mittel) stationären Geschwindigkeitsverteilung über den Querschnitt würde sich (unter dem Einfluß der Flüssigkeitsreibung) nur langsam wieder ausgleichen. Die Hydrodynamik veranschaulicht den Vorgang der Einstellung jener

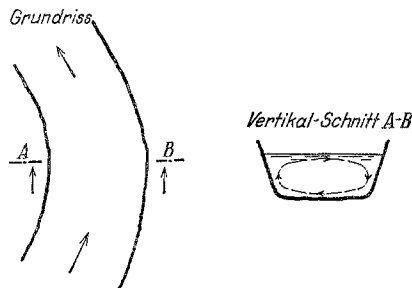


Fig. 2.

stationären Geschwindigkeitsverteilung in folgender Weise. Bei gleichmäßiger Strömungsverteilung (Potential-Strömung) sind alle Wirbelfäden an der Wandung konzentriert. Sie lösen sich los und bewegen sich langsam gegen das Innere des Flüssigkeitsquerschnittes vor, indem sie sich auf eine Schicht wachsender Dicke verteilen. Dabei nimmt das Geschwindigkeitsgefälle an der Wandung langsam ab. Unter der Wirkung der inneren Reibung der Flüssigkeit werden die Wirbelfäden im Innern des Flüssigkeitsquerschnittes langsam aufgezehrt und durch solche ersetzt, welche sich an der Wand neu bilden. So entsteht eine quasistationäre Geschwindigkeitsverteilung. Wesentlich für uns ist es, daß der Ausgleich der Geschwindigkeitsverteilung zur stationären Geschwindigkeitsverteilung hin ein langsamer Prozeß ist. Hierauf beruht es, daß bereits relativ geringfügige, stetig wirkende Ursachen die Verteilung der Geschwindigkeit über den Querschnitt erheblich zu beeinflussen vermögen.

Nun überlegen wir, was für einen Einfluß die

durch eine Flußbiegung oder durch die Corioliskraft bewirkte, in Fig. 2 dargestellte Zirkulationsbewegung, auf die Geschwindigkeitsverteilung über den Flußquerschnitt haben muß. Die am raschesten bewegten Flüssigkeitsteilchen werden am weitesten von den Wandungen entfernt sein, also sich im oberen Teile über der Bodenmitte befinden. Diese raschesten Teile der Flüssigkeit werden durch die Zirkulation zur rechten Seitenwandung getrieben, während umgekehrt die linke Seitenwandung Wasser erhält, welches aus der Gegend nahe dem Boden stammt und eine besonders kleine Geschwindigkeit hat. Deshalb muß auf der rechten Seite (im Falle der Fig. 2) die Erosion stärker sein als auf der linken Seite. Man beachte, daß diese Erklärung wesentlich darauf beruht, daß die langsame Zirkulationsbewegung des Wassers darum einen erheblichen Einfluß auf die Geschwindigkeitsverteilung hat, weil auch der dieser Folge der Zirkulationsbewegung entgegenwirkende Ausgleichsvorgang der Geschwindigkeiten durch innere Reibung ein langsamer Vorgang ist.

Damit haben wir die Ursache der Mäanderbildung aufgeklärt. Aber auch gewisse Einzelheiten lassen sich ohne Mühe folgern. Die Erosion wird nicht nur an der rechten Seitenwand, sondern auch noch auf dem rechten Teil des Bodens verhältnismäßig groß sein müssen, so daß die Neigung bestehen wird, ein Profil von der in Fig. 3 angegebenen Gestalt zu bilden. Ferner wird das Wasser an die Oberfläche von der linken Seitenwand geliefert werden, also (besonders auf der linken Seite) an der Oberfläche weniger rasch bewegt sein als das Wasser in etwas größerer Tiefe; dies hat man tatsächlich beobachtet. Ferner ist zu beachten, daß die Zirkulationsbewegung Trägheit besitzt. Die Zirkulation wird also erst hinter der Stelle der größten Biegung ihren maximalen Betrag erlangen, ebenso natürlich die Asymmetrie der Erosion. Dadurch wird im Verlaufe der Erosionsbildung ein Vorschreiten der Wellenlinien der Mäanderbildung im Sinne der Strömung stattfinden müssen. Endlich wird die Zirkulationsbewegung desto langsamer durch Reibung aufgezehrt werden, je größer der Flußquerschnitt ist; es wird also die Wellenlänge der Mäanderbildung mit dem Flußquerschnitt wachsen.



Fig. 3.

gemeinen Teil über die morphologischen, anatomischen, ökologischen und sonstigen biologischen Grundlagen, deren Verständnis für die nun folgende Geographie der Moose von Wichtigkeit ist. Diese Geographie selbst wird in zwei selbständigen Abteilungen gegeben. In der ersten folgen die Moosfamilien in systematischer Reihenfolge, und bei jeder Gruppe wird die geographische Verteilung ihrer Glieder, oft bis zu den Arten herab, behandelt. In der zweiten Abteilung (der umfangreichsten des Werkes) bilden die Florengebiete der Erde den systematischen Rahmen, den der Verf. nun mit den sie charakterisierenden Moosfamilien, Gattungen und Arten ausfüllt. Hier werden oft Zusammenstellungen von Familien oder von Arten gegeben, wie sie von Werken dieser Gattung untrennbar sind, die aber die fließende, klare und lebendige Darstellung des Verf.s in keiner Weise beeinträchtigen. Diese Lebendigkeit der Darstellung ist auf zwei wesentliche Umstände zurückzuführen. Auf die vollkommene Beherrschung eines ungeheuren Stoffes — das Literaturverzeichnis zählt 633 Nummern auf — und auf die ausgedehnten, der Floristik und Systematik der Moose gewidmeten Weltreisen des Verfassers.

Der allgemeine Teil wird durch zahlreiche Abbildungen morphologischer, anatomischer und biologischer Natur unterstützt. Im speziellen Teile überwiegen charakteristische Habitusbilder, teils vom Verf., teils von der 80jähr. Witwe des bekannten Bryologen ADALBERT GEHEEB gezeichnet, dessen Andenken das Buch gewidmet ist. Wer die Schwierigkeiten kennt, die gerade die Moose der charakteristischen Erfassung ihres Trachtbildes entgegensetzen, der wird diese Abbildungen zu schätzen wissen.

Das in jeder Hinsicht gut ausgestattete Werk ist in seiner Art eine völlige Neuheit und darum eine um so wertvollere Bereicherung der pflanzengeographischen und der bryologischen Literatur. L. LOESKE, Berlin.
GÄUMANN, ERNST, *Vergleichende Morphologie der Pilze*. Jena: Gustav Fischer 1926. X, 625 S. und 398 Textfiguren. 17 × 25 cm. Preis geh. RM 28.—, geb. RM 30.—.

Obwohl das System der Pilze sich seit längerer Zeit in großen Zügen gleichgeblieben ist, so haben die Fortschritte der cytologischen Untersuchungsmethoden doch manches zu seiner Aufhellung und Festigung beigetragen. Der Verf., ein bekannter schweizerischer Botaniker, hatte sich die Aufgabe gestellt, in Form einer vergleichenden Morphologie das System der Pilze auf Grund neuester Forschungen und Auffassungen darzustellen. Die Kenntnis eines guten Lehrbuches (STRASBURGER) wird vorausgesetzt, und der erste, einleitende Teil des Werkes beschränkt sich daher auf eine gedrängte Zusammenfassung der zum Verständnis des Pilzsystems notwendigen allgemeinen Gesichtspunkte, die vornehmlich die Morphologie und die Sexualverhältnisse betreffen. Den Hauptteil nimmt die Morphologie der einzelnen Gruppen ein. Er beginnt mit den Archimycetes (bisher Myxochytriales genannt). Ob-

wohl diese Pilze sich von den Myxomyceten nicht grundsätzlich trennen lassen, hat der Verf. die zuletzt genannte Gruppe aus Zweckmäßigkeitsgründen nicht behandelt und er hat auch die Bakterien fortgelassen.

Bei den höheren systematischen Einheiten wird das den untergeordneten Gruppen Gemeinsame aufgeführt. Die ausführlichste Behandlung erfahren in der Regel die Familien. Dabei geht Verf. auf die morphologisch wichtigen Gattungen und Arten ein. Vegetationskörper, Fruchtkörper, Sexualorgane und deren Tätigkeit und Ergebnisse werden bei allen Gruppen dargestellt — eine Aufgabe, die bei dem enormen Umfang und der erstaunlichen Formenfülle des Pilzreiches ohne die Erläuterungen durch das reiche Material von Abbildungen nicht zu lösen gewesen wäre. Verf. hat sich dabei so wenig an eine zu enge Begrenzung seines Stoffes gehalten, daß er nicht nur ausgiebig auch das Biologische bei vielen Pilzen berücksichtigt, sondern gelegentlich selbst, z. B. bei den Polyporeen, eßbare Arten aufzählt. Die Abbildungen sind zum größten Teil den Werken anerkannter Autoren entnommen; jedoch fehlt es nicht an Originalen.

Da das Werk über dem System der Pilze aufgebaut ist, so war die Beigabe phylogenetischer Schemata berechtigt. Verf. sucht die Verwandtschaften unter den Gruppen sachlich zu begründen und gibt gelegentlich zu, daß sie, bei gewissen Gruppen, noch völlig ungeklärt sind. Am Schlusse jeder Gruppe wird ein ausführliches Literaturverzeichnis gegeben.

Alles in allem: ein dem Fachmann unentbehrliches Handbuch! L. LOESKE, Berlin.

HEGI, GUST., *Illustrierte Flora von Mitteleuropa, mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. 70. bis 76. Lieferung (7. bis 13. Lfg., Schluß von Bd. V, 1. Teil). München: J. F. Lehmanns Verlag. Preis: Lfg. 70/72 RM 7.50; 73/76 RM 10.—, Einbanddecke RM 1.50.

Die Lieferungen bringen den Schluß der *Balsaminaceae*, die *Rhamnaceae* (bearbeitet von E. FURRER und H. BEGER), *Vitaceae*, *Tiliaceae*, *Malvaceae*, *Hypericaceae*, *Elatinaceae*, *Tamaricaceae*, *Cistaceae*, *Violaceae* und zahlreiche im Gebiete nur kultiviert vorkommende Familien, sowie ein Register zu Bd. V, 1. Aus dem reichen Inhalte der Lieferungen sei hier nur die eingehende Darstellung des Weinstockes, der Geschichte und Verbreitung des Weinbaues hervorgehoben, die in übersichtlicher Weise, erläutert durch gute Abbildungen, alles Wissenswerte zusammenfaßt und jedem willkommen sein wird, der hierüber sich Rat erholen will. Auch sonst ist der Darstellung der allgemein wichtigen Kultur- und Nutzpflanzen ein breiter Raum gewährt. Die Ausstattung der Lieferungen mit Textabbildungen, Karten und Tafeln ist die gleiche, reiche und vorzügliche wie bisher. Die schwierigen, aber für das Verständnis des Vorkommens der Arten wichtigen Aufnahmen der Pflanzen am natürlichen Standorte sind besser gelungen als in manchen vorangegangenen Lieferungen. E. ULBRICH, Berlin-Dahlem.

Zuschriften und vorläufige Mitteilungen.

Der Herausgeber hält sich für die Zuschriften und vorläufigen Mitteilungen nicht für verantwortlich.

Bemerkung zu dem Aufsatz von A. Einstein: Die Ursache der Mäanderbildung und das sogenannte Baersche Gesetz.

Die Grundgedanken der Überlegungen, die Herr EINSTEIN in dem Warburgheft der „Naturwissenschaften“⁽¹⁾

¹⁾ Naturwissenschaften 1926, S. 223.

über das im Titel genannte Thema anstellt, sind den Fachleuten nicht unbekannt. Soviel ich sehe, gebührt die Priorität einem Aufsatz von Prof. JAMES THOMSON in Glasgow, der in den Proc. of the roy. soc. of London, Ser. B. vom 4. Mai 1876 (25. 5. u. f. 1877), enthalten ist. Dort ist die Strömung in einer gekrümmten Flußstrecke bereits sehr eingehend und in den Einzelheiten sehr

ähnlich wie bei EINSTEIN diskutiert. In Deutschland ist diese Arbeit allerdings anscheinend nur wenig beachtet worden. Ich selbst verdanke den Hinweis auf sie einer von Herrn Geheimrat DE THIERRY, Berlin, übermittelten Notiz von Herrn JOHN R. FREEMAN, Providence, U.S.A. Die erste deutsche Veröffentlichung, in der ähnliche Gedanken klar ausgesprochen sind, ist, soviel mir bekannt, ein Aufsatz von J. ISAACHSEN im *Civilingenieur* 1896, S. 351 („Über einige Wirkungen von Zentrifugalkräften in Flüssigkeiten und Gasen“). Die Zirkulationsströmungen, die EINSTEIN beschreibt, sind dort als „Sekundärströmungen“ bezeichnet und ausführlich diskutiert. Die Mäanderbewegung der Flüsse ist dabei allerdings nicht erwähnt, da sich ISAACHSEN mehr mit den maschinentechnischen Anwendungen der Sache befaßt. ISAACHSEN hat später seine Anschauungen noch an einer besser zugänglichen Stelle veröffentlicht, nämlich in der *Zeitschr. d. Ver. dtsh. Ing.* 1911, S. 215 u. f., vgl. besonders S. 216 und 263.

Experimentelles Material zu der Frage der Mäanderbildung ist seit langem in ausgedehntem Maße vorhanden, vgl. etwa „Die Wasserbaulaboratorien Europas, VDI-Verlag 1926, S. 65–75 (Bericht von M. MÖLLER, Braunschweig), und K. LÜDERS, Zur Geschiebebewegung in S-förmigen Flußläufen, in „Die Bautechnik“ 3, 735. 1925. Auch die Versuche von REHBOCK, Karlsruhe, über die Geschiebebewegungen in Flußgabelungen, Wasserbaulaboratorien S. 164–165, sind als bemerkenswert in diesem Zusammenhange hervorzuheben.

Im Zusammenhang mit den Beobachtungen mag noch eine von EINSTEIN nicht erwähnte Einzelheit der Mäanderbildung nachgetragen werden. Die Flußbette verändern sich hauptsächlich bei Hochwasser. Erfahrungsgemäß ist aber das Geschiebe, das den Boden des Flußbettes bildet, bei Hochwasser in voller Bewegung. Zum Teil wird es von den Wirbeln mit hochgerissen, die Hauptmenge befindet sich aber immer ziemlich dicht über dem Boden und wird daher mit den Bodenströmungen fortgeführt. In der Flußkrümmung geht die Bodenströmung nach innen, das Geschiebe wird also dorthin verschleppt und wegen der geringeren Geschwindigkeit weiter innen abgelagert, während gleichzeitig die Außenseite der Krümmung angenagt wird. Dieser Vorgang, durch den das Flußbett auf der Innenseite verflacht wird, begünstigt die Wasserzusammendrängung auf der Außenseite und die Erosion an dieser Seite.

Göttingen, den 17. März 1926. L. PRANDTL.
Ergänzt am 20. Mai 1926.

Atomzertrümmerung mit Polonium als Strahlungsquelle.

Im Verlaufe einer quantitativen Untersuchung, die ich im vorigen Jahre an den H-Strahlen (Atomzertrümmer) aus Aluminium ausgeführt habe¹⁾, gelang mir bei Benützung der retrograden Untersuchungsmethode²⁾ der Nachweis, daß noch α -Teilchen von Radium C, die bis auf eine Restreichweite von 1 cm in Luft abgebremst sind, die Fähigkeit haben, H-Teilchen aus Aluminium in relativ großer Zahl auszulösen. Dieses

Resultat widerspricht dem von RUTHERFORD und CHADWICK nach der direkten Methode gefundenen Ergebnis¹⁾, wonach der Zertrümmerungsfähigkeit der α -Strahlen bei einer Restreichweite von 4,9 cm eine untere Grenze gesetzt ist. Diese Messungen beziehen sich allerdings nur auf H-Strahlen aus Aluminium, deren Reichweite 29 cm (maximale Reichweite der „natürlichen“ H-Teilchen aus Wasserstoff bei RaC) übersteigt.

Eine der Hauptschwierigkeiten, die sich der Beobachtung von H-Strahlen entgegenstellen, vor allem wenn diese in besonders geringer Menge relativ zur Zahl der erzeugenden α -Teilchen auftreten, beruht auf der durch die durchdringende Strahlung der Primärstrahlenquelle hervorgerufenen diffusen Erhellung des Szintillationsschirmes. Diese setzt der Vergrößerung der Präparatstärke zum Zwecke der Erhöhung der Ausbeute rasch eine Grenze.

Das eingangs erwähnte Untersuchungsergebnis hat es nun möglich gemacht, auch Polonium als Strahlungsquelle bei Zertrümmerungsversuchen zu benützen. Dieses besitzt bekanntlich α -Strahlen von ca. 4 cm Reichweite in Luft, ist aber praktisch frei von β - und γ -Strahlung, womit die aus diesen resultierenden Übelstände wegfallen. Ein zweiter Vorteil des Poloniums liegt darin, daß die Präparatstärke während der Dauer eines Versuches konstant bleibt.

Versuche mit Polonium als Strahlungsquelle gaben nach der retrograden Methode, wie wegen der besseren Sichtbarkeitsverhältnisse zu erwarten war, noch größere Ausbeuten an H-Strahlen, als die nach derselben Methode ausgeführten Messungen mit α -Strahlen aus Radium C. Diese Messungen erstreckten sich indes nur auf die ersten 8–10 cm der H-Strahlenreichweite. Im Hinblick auf die Wichtigkeit der Feststellung war es erwünscht, nach derselben Methode und im gleichen Reichweitebereiche, auf den sich die Cambridger Messungen beziehen, aber mit Polonium als Strahlungsquelle, welches sich als das dem Radium C bedeutend überlegene Hilfsmittel erwiesen hatte, den besagten Widerspruch zu lösen und zu prüfen, ob die mit langsamen α -Strahlen von mir beobachteten H-Teilchen aus Aluminium nicht nur nach rückwärts auftreten.

Die Untersuchung der nach vorwärts ausgesandten H-Strahlen unter 16 cm (der Reichweite der „natürlichen“ H-Strahlen mit Polonium als Erreger) scheitert an der Schwierigkeit, wasserstoffhaltige Verunreinigungen vollständig auszuschließen. Die Zahl der über 16 cm reichenden H-Strahlen ist sehr klein, so daß mit den seinerzeit vorhandenen Poloniumpräparaten die Messungen nicht weiter ausgedehnt werden konnten. Dank der freundlichen Überlassung eines äußerst konzentrierten Poloniumpräparates (ca. 9000 statische Einheiten auf 12 qmm Silber) für die Wiener Untersuchungen durch Frau M. CURIE, hergestellt von Fräulein IRÈNE CURIE, bin ich nun in die Lage versetzt worden, die Messungen nach der vorwärtigen Methode auch auf diese Reichweiten auszudehnen. Bei einem Abstände vom Präparat zum Szintillationsschirm von 5 mm entsprechen einer Ausbeute von einem H-Teilchen für eine Million auftreffender α -Teilchen noch ca. 200 Szintillationen auf dem Schirm in der Minute. Ich fand so, daß die alldurchdringendsten H-Strahlen noch bis über 50 cm reichen. Die Zahl bei 18 cm Reichweite aus

¹⁾ E. A. W. SCHMIDT, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss., Wien. Mathem.-naturw. Kl. IIa, 134; Mitt. Ra-Inst. 1925, Nr. 178.

²⁾ H. PETTERSSON, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss., Wien. Mathem.-naturw. Kl. IIa. 133; Mitt. Ra-Inst. 1924, Nr. 173.

¹⁾ E. RUTHERFORD und I. CHADWICK, Philosoph. mag. 42, 809. 1921; Proc. of the phys. soc. of London 36, 417. 1924; vgl. auch Philosoph. mag. 50, 889. 1925.